BORBA PROTIV EROZIJE

6

ZAGREB - 1957.

BORBA PROTIV EROZIJE

MEĐUNARODNA STUDIJA

ORGANIZACIJA UJEDINJENIH NACIJA
ZA POLJOPRIVREDU I ISHRANU
FAO

PRVI TISAK 1948
DRUGI TISAK 1952

POLJOPRIVREDNI NAKLADNI ZAVOD
ZAGREB, 1957.

NASLOV ORIGINALA
SOIL CONSERVATION

PREVELA:
Dr. ing. VALENTINA GAŽI

ZA IZDAVAČA ODGOVARA:
Ing. PEKOTA BRUNO

Tisak: Novinsko-izdavačko poduzeće »Slobodna Dalmacija« — Split

Suradnici

Organizacija Ujedinjenih Nacija za poljoprivredu i ishranu (FAO)

Odjel za poljoprivredu

Mark Baldwin, glavni autor
J. Lossing Buck, šef odsjeka za iskorišćivanje zemljišta
Herbert Greene (fizikalni faktori)
A. B. Lewis (privredni faktori)
T. C. Tsiang (Kina)

Odjel za šumarstvo i šumske proizvode

B. B. Show, šef sekcije za šumarstvo (šume i pašnjaci)

MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE USA

Služba za zaštitu tla

Thomas B. Chambers, šef za poljoprivredne inžinjerske radove (podizanje terasa)

J. Gordon Steelle, šef službe za kartiranje i bonitiranje tla

Ured za industrijsko bilje, tla i poljoprivrednu tehniku

Charles E. Kellogg, šef odjela za kartiranje tala (plodored)

THE JOHNS HOPKINS UNIVERSITY

Robert L. Pendleton, Odjel za geografiju (plodored)

Zahvale

Ovaj izvještaj izrađen je u uredima Organizacije Ujedinjenih Nacija za poljoprivredu i ishranu (FAO), ali su u njemu sudjelovali suradnici izvan organizacije. Popis autora je gore naveden, ali osim toga ima u knjizi citata iz objavljenih radova drugih autora, a informativna vrela toliko su brojna, da ih je nemoguće uključiti ili sve citirati.

Posebno se zahvaljujemo Dr. Hugh H. Bennettu, koji nam je stavio na raspolaganje fotografije, rukopise i ostale podatke iz službe za zaštitu tla Sjedinjenih Država Ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Država. Gdjegod je moguće zahvaljeno je pojedinačno na fotografijama, ali za mnoge je izražena hvala organizacijama.

PREDGOVOR

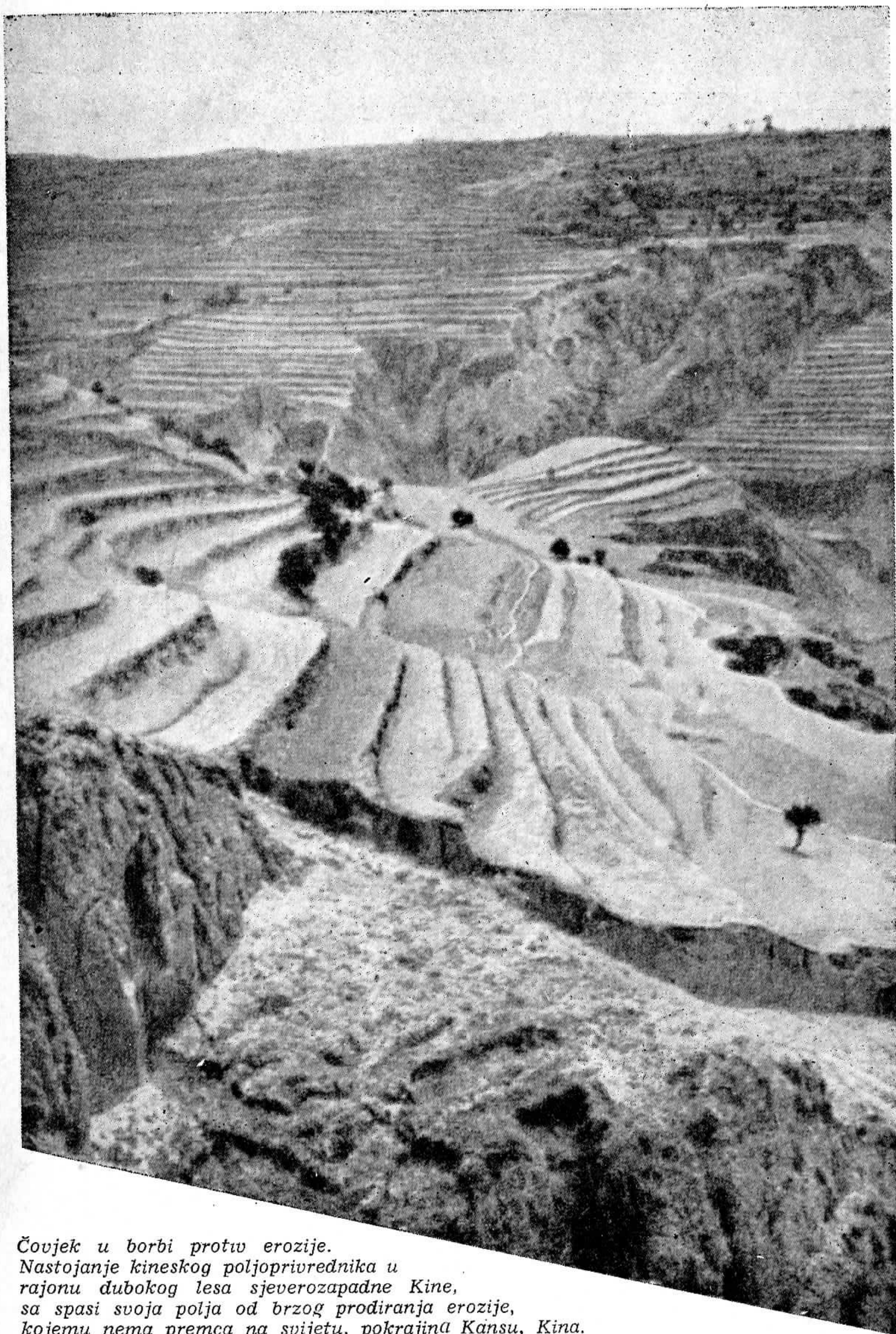
Ogromna većina pučanstva svijeta nikada nije bila dobro ishranjena, pa ni u doba obilja. I svake godine svjetsko stanovništvo poraste za više milijuna. Stoga je veliko povećanje proizvodnje hrane potrebno, da se podigne prosječna ishrana na dovoljnu visinu i da se održi korak s porastom stanovništva.

Takvo povećanje moguće je pomoću modernih poljoprivrednih metoda. Ovaj napredak nauke ostat će uzaludan, nema li dovoljno obradive zemlje. Ako je tlo, o kojem zavisi cijela poljoprivreda i čitav život čovječanstva, uništeno erozijom, onda će bitka za oslobođenje čovječanstva od oskudice biti sigurno izgubljena. Isprano tlo, tlo odneseno vjetrom, plodno tlo prekrito sterilnim tlom danas su sva izgubljena za ljudsko iskorišćivanje. Trošenje je stalno, gubici nastaju svaki dan, i to upravo u vrijeme, kad bi trebalo pokretati najoštriju borbu protiv oskudice.

Ova knjiga govori kako nastaje erozija tla i kako se ona može spriječiti na poljoprivrednim, pašnjačkim i šumskim površinama. Ona obrađuje povijest kaingininga ili šumskog poljskog gospodarenja, koji se primjenjuje odavno u tropskim i subtropskim područjima i kako ona može biti poboljšana da udovolji potrebama tamošnjeg stanovništva, a i u drugim zemljama. Ona govori, kako je nauka na mnogim mjestima upravo sada uhvatila korak s poljoprivrednikom u zaštiti i upotrebi tla.

Degradacija tla jedan je od najtežih svjetskih problema. Krajnje je vrijeme da ga se najozbiljnije prihvatimo. Nadam se, da će u ovoj publikaciji mnoge zemlje članice FAO naći pomoć, da ocijene svoje probleme erozije tla i ukažu na putove, kako da ga riješe.

JOHN BOYD ORR
Generalni direktor



Čovjek u borbi protiv erozije. Nastojanje kineskog poljoprivrednika u rajonu dubokog lesa sjeverozapadne Kine, sa spasi svoja polja od brzog prodiranja erozije, kojemu nema premca na svijetu, pokrajina Kansu, Kina.
Foto: W. C. Lowdermilk

UVOD

Ova studija organizacije Ujedinjenih nacija za ishranu i poljoprivredu (FAO) kratak je pregled degradacije tla i nekih mjera, koje se danas poduzimaju u različitim krajevima svijeta, da se popravi loše iskorišćivanje tla. Naročita važnost posvećena je problemu erozije tla suzbijanjem erozije kao jednim od sredstava za povećanje i očuvanje zemljišnog fonda u svijetu.

Težište je postavljeno na fizikalnu bazu iscrpljenja i zaštite tla, ali rasprava ove vrste ne može zanemariti ljudske faktore, kao što su državni, socijalni i ekonomski uvjeti, koji prečesto izazivaju destruktivno iskorišćivanje tla. Možemo promatrati vidljive fizikalne posljedice erozije; u stvari širom svijeta pružaju se primjeri dubokih jaruga i uništenih obronaka; mogli bismo skupiti statistike, nabrajajući milijune i milijarde opustošenih hektara i mogli bismo oštro optužiti poljoprivrednike, koji su uništili to tlo. Zatim pažljivijom analizom možemo utvrditi, da bi zapravo temeljni uzrok zla mogao biti loša vlada, teški porezi i zakupnine, slaba naobrazba, pomanjkanje gnojiva ili jednostavna nužda, koja sili poljoprivrednike ili seljake da izvlače svoj svagdanji kruh iz siromašnih tala.

U ovoj studiji posvetilo se mnogo pažnje Kini i Sjedinjenim državama Amerike. Obje zemlje zauzimaju velike površine kopna s ogromnim promjenama u klimi, reljefu i tlima. Zajedno nam daju primjere o upotrebi i uništavanju tla uz mnoge kombinacije fizikalnih, socijalnih i privrednih uvjeta. Istodobno između dvije zemlje postoji velika razlika u povijesti upotrebe tla.

Kina je stara zemlja, što se tiče povijesti u poljoprivrednim ljetopisima, koji sežu do 4000 i više godina unatrag. Pritisak stanovništva u nekim njenim pokrajinama postao je oštar već prije mnogo stoljeća i isto tako odavno čovjek je počeo svoju borbu s degradacijom tla i velikim prirodnim katastrofama.

S druge strane Sjedinjene Države historijski su mlada zemlja, ali takva u kojoj je iskorišćivanje prirodnih bogatstava bilo divlje i brzo, potaknuto »duhom individualnog pothvata«, koji je podstican od vlade i javnosti. Rezultat bijaše porazan: možda nikada u povijesti, čovjek nije tako brzo opustošio šumu i prirodne pašnjake za divljač i domaće životinje kao i samo tlo. Unatrag 50 godina razmahali su se pokreti za očuvanje bogatstva šuma, tla i voda i postoji određena težnja za očuvanje s rezultatima, koji su gotovo isto tako očiti kao što je bilo i uništenje. Ali treba još mnogo učiniti, naročito za suzbijanje šumskih požara i erozije tla na privatnim zemljištima. Još ne možemo biti zadovoljni.

Tako nam dvije velike zemlje mogu poslužiti kao pouka. Kina s vrlo dugom poviješću polaganog, ali neumoljivog osvajanja zemljišta. Sjedinjene

Države, gdje pritisak na prirodna bogatstva nije bio toliko uvjetovan velikom nuždom već neumornom poduzetnom težnjom za proširenjem i brzim iskorišćivanjem.

Ali ovo su samo primjeri — problemi zaštite tla imaju svjetsku važnost. On je osobito oštar u Indiji, gdje je kao i u Kini veliki pritisak stanovništva na možda još siromašnija prirodna bogatstva; u mediteranskim područjima Evrope i bližeg Istoka, gdje su stoljeća ljudskog rada, prirodna klima i profil terena pogodovali ubrzanoj eroziji tla; u Južnoj Americi, gdje mnoge države s gustim stanovništvom imaju tla, koja brzo erodiraju; u južnoj Africi i Australiji, gdje su uvjeti, problemi i povijest osvajanja slični onima u stanovitim dijelovima Sjedinjenih država Amerike.

Pažnja, koja se pridaje u ovom prikazu šumama i šumskim tlima, osniva se na krutoj činjenici, da jedna nacija ne može sačuvati svoja prava dobro obradiva tla, ako ne obraća pažnju na brda i šume. Priroda ne prihvaća takvu somovoljnu podjelu zemljišta na zemaljskoj kugli. Jednostavna činjenica je, da se većina gospodarstava nalazi u dolinama i ravnicama, koje leže na obroncima, a voda teče nizbrdo.

Bilo da poljoprivreda o priticaju upotrebljive vode bilo da je izložena poplavama ili zavisi od obližnjih brda zbog šuma, ona uvijek ima životni interes da sačuva brdske šume i tla. Čak u ogromnom basenu Mississippija učestalost kobnih poplava pokazuje dovoljno jasno, da pojedini poljoprivrednik zavisi od brda i šuma, ma da je njegova farma udaljena i tisuću kilometara od njih. On može primijeniti na svom posjedu najmoderniju obradu tla, a ono ipak može biti preplavljeno i uništeno poplavama, koje dolaze na nj iz udaljenih krajeva, gdje nije poznato dobro iskorišćivanje tla. Jedan od ciljeva javne uprave i postupka je da bdije nad tim da se zaštite takve nedužne žrtve.

Odnosi između poljoprivrednika sa jedne strane i brdovitog šumskog zemljišta sa druge mogu biti lokalni i bliski kao na pr. kad se posjed nalazi na podnožju šumovitih brežuljaka. Ili može biti da se između poljoprivrednog gospodarstva i šume nalazi prostor od pola kontinenta ipak, međusobne veze ostaju jednake. Dobra i stalna poljoprivreda zavisi o dobrom i stalnom uzgoju šume. Opasna je i doista fatalna obmana zamišljati, da bi glavni predmet iskorišćivanja tla — proizvodnja hrane — mogao postojati, a da se država i poljoprivrednik jednako pažljivo ne brinu za neobradiva tla, koja pomažu ili uništavaju poljoprivredno poduzeće.

No posvećivanje pune pažnje šumskim tlima ne tiče se samo seoske privrede. Gradovi i civilizacije propadali su i nestali, kako se godinama postojeći pritok vode, bez koje nema života, najprije smanjio, a zatim nestao zbog uništavanja pozadine brda i šuma. Ni jedna civilizacija prema pisanim spomenicima, nije bila u stanju nadoknaditi i s najvećim i najsjajnijim inžinjerskim radovima nedostatak prirodnih zaštitnih objekata na šumskim vododjelnicama.

Velika historijska pouka zaštite tla i voda veoma je jednostavna; zemljišta sviju naroda ili područja nedjeljiva su cjelina.

Radi lakšeg opisa oranice, šume i travnjaci mogu se promatrati odijeljeno. Mogu se izraditi opisi i propisi za svaku grupu posebno. Ali zadaća je vlade, ratara, drvosječe i stočara, da posvete veliku pažnju svakoj vrsti zemljišta, budući da su sve vrste prirodnim zakonima međusobno povezane.

Ova studija postavlja tvrdnju, da je briga za tlo preduvjet za opstanak. Metode i postupci mijenjaju se od oranice pa do šume i travnjaka. Ali se pažnja mora posvetiti svakom pojedinom.

ZEMLJA — FIZIKALNE OSNOVE

1. Fizikalni faktori
2. Privredni faktori

GLAVA I.

FIZIKALNI FAKTORI

Tlo nikad ne miruje

Postoje različite vrste tala. One su se stvarale pod utjecajem klime i vegetacije za vrijeme duljih ili kraćih vremenskih perioda na stijenama, od kojih je sastavljena zemljina kora. Ova kora nikada ne miruje. Neki dijelovi polako se dižu iz mora, a neki se polako spuštaju ispod morske površine. Izložene stijene podvrgnute su promjenljivim uvjetima ljeta i zime, kiše i suše, dana i noći. Na jedan ili drugi način one se pomalo troše i njihovi početni elementi ponovo se dijele. Male čvrste čestice ispiru se u niža područja i tamo se gomilaju. Topljivi sastojci prvotnih stijena prenose se na udaljenost od nekoliko centimetara ili mnogo kilometara daleko i zatim se odvajaju iz otopine potpuno ili djelomično. Naslage pijeska i gline, tanki slojevi željeznog oksida, duboki talozi kalcijeva karbonata stvaraju se tako na kopnu ili ispod morske površine. One mogu pretrpjeti dalje promjene kad se cementiraju, zbiju ili se ugriju. One kasnije mogu izbiti na površinu, stvarajući nova brda i ulazeći u novi ciklus ogoljenja.

Na velikim površinama ovi procesi mijenjaju se vegetacijom. Danas kao i nekada biljke se ukorjenjuju na visinama, na pristrancima i u nizinama, a njihova raspodjela određena je klimom, prirodom stijena i topografskim položajem. Korijenje biljaka prodire dolje crpeći vodu i neke biljne hranjive tvari i oslobađajući ugljičnu kiselinu, koja u dodiru s vodom uzrokuje rastvaranje nekih tvari. Nadzemni dijelovi biljaka, padajući na tlo stvaraju postepeno površinski sloj obogaćen organskom tvari, u kojem nalaze svoj stan bezbrojni mikroorganizmi, insekti i druga živa bića. Osim toga biljke snabdijevaju hranom direktno ili indirektno životinje i ljude. Ovi različiti živi organizmi tokom vremena promijenili su fizikalna i kemijska svojstva prvotnih matičnih stijena, pretvarajući ih na taj način u tla.

Profil tla

Postoje značajne pravilnosti u geografskoj raspodjeli tala. Velike promjene u klimi, koje osjećamo polazeći od polova prema ekvatoru, povezane su s velikim promjenama u tlu. Slični odnos postoji između tala i mjesnih promjena u klimi, koje se osjećaju kad se penjemo od nizina na brdo ili idući sa jedne strane brda prema drugoj. Ove promjene u klimi očito su povezane s promjenama u prirodnoj vegetaciji i nije uvijek jasno dokle se razvoj nekog posebnog tla može pripisati klimi, a dokle vegetaciji i ostalim živim organizmima. Klima i živi organizmi radili su zajedno tokom gotovo beskrajnog niza ljeta i zima, rašćenja i raspadanja i događale su se odgovarajuće promjene u tlu, koje je prema godišnjoj dobi vlažno i suho, dobro ili loše prozračeno i sadrži manje ili više hranjivih tvari i t. d.

Posljedice ovih promjena mogu se dokazati, kad se na pr. iskopa velika jama. Tada se vidi, da se gornji slojevi tla jasno razlikuju od matične stijene, koja počiva na dnu jame i da se priroda tla mijenja s dubinom. Mogu se raspoznati slojevi nazvani horizonti, koji se razlikuju po boji, sadržaju organskih tvari, zbijenosti i drugim svojstvima, koje ćemo opet prepoznati, bušimo li nove jame u krajevima sa sličnom klimom i vegetacijom. U većini slučajeva jasno je, da su stanovite tvari izlučene iz viših horizonata i taložene u nižem horizontu. Sklop ove određene serije horizonata od površine do matičnih stijena naziva se profil tla. Njegova važnost je u činjenici, da se gotovo isti profil tla nalazi na velikom broju različitih matičnih stijena, ako su vegetacija i klima bile usko povezane i ako su djelovale dovoljno dugo vremena. Naravno, ako su matične stijene bile kratko vrijeme izložene djelovanju klime i vegetacije, njihove prvotne osobine ostaju u velikoj mjeri: veli se dakle da su tla mlada nasuprot zrelim tlima, čiji je profil dobro razvijen.

U posljednjoj četvrti XIX. stoljeća ruski učenjaci prvi su uvidjeli, da je profil tla produkt klime, položivši tako temelje moderne pedologije. Njihovo gledište može se izraziti ovim riječima: klima i odgovarajuća vegetacija mogu u povoljnim prilikama proizvesti poseban i odgovarajući tip tla na različitim matičnim stijenama.

Mi smo također saznali da se na sličnim matičnim supstratima mogu razviti vrlo različita tla, ako su klima i vegetacija različite. U tom pogledu ruski su učenjaci ispravili prijašnje gledanje, prema kojemu su tla zavisila samo o matičnim stijenama i nisu se obazirala na utjecaj klime.

Topografija i tlo

Drugi važan faktor u geografskoj raspodjeli tla je topografija. Razlike u visinama i nagibu, koje su premalene da se dovedu u vezu s osjetljivim razlikama u klimi, ipak su obično u vezi s razlikama u ocjeditosti, koja ima jak utjecaj na razvoj tla i mogućnost njegova iskorišćivanja. U hladnoj i vlažnoj klimi viši predjeli mogu biti pretjerano suhi, a nizine zamočvarene, jer k njima

pritječu površinske i ocjedne vode. U toploj i vlažnoj klimi viši tereni mogu ispiranjem izgubiti dragocjene baze, koje budu odnesene u otopinama ocijeđenih voda.

U nizinskim dijelovima, međutim, intenzivno, isparivanje i transpiracija troše veliki dio voda, koje pritječu. Posljedica toga je da se baze i silikati, koje voda u otopini donese iz visoravni izlučuju iz otopine u nizini, koja umjesto da bude močvarna preko cijele godine, može pokazati znatno gomilanje kalcijeva karbonata. Valovit kraj u centralnoj Africi na pr. pokazuje pravilni uzorak crvene isprane zemlje na vrhovima i siva tla s manje ili više vapna u dolovima. Topografski niz takve vrste naziva se »catena« (lanac). Prijenos tvari s visoko položenih tala na nisko ležeća tla sličan je prijenosu tvari s višeg horizonta u niži kod profila tla. Profil tla je fizikalna jedinica, u kojoj jedan dio dobiva ono, što je drugi izgubio, i to se može reći i za »catenu«. Niz tala od vrha do dola čini prirodnu fizikalnu jedinicu, što je od velike praktične važnosti u vezi s razumnom upotrebom zemljišta.

Tla se mijenjaju iskorišćivanjem

Imamo razloga vjerovati da će nastati znatna promjena u tlu, uništimo li njegovu prirodnu vegetaciju i uvedemo neku drugu vegetaciju na primjer kulturu ili niz kultura. Kako je brza i kako je velika promjena zavisi o prilikama. Imamo na pr. velikih područja černozema, zemlje oranice, koja se razvila pod travom u klimi s dovoljno suhim vrućim ljetom. Ta tla daju dobru žetvu pšenice. Tamo se plodnost malo smanjuje kultiviranjem, tlo gubi nešto od svoje pivotne velike sadržine organskih tvari i djelomično gubi mrvičastu strukturu, koja ga čini propusnim za zrak i vodu i sposobnim da drži vodu za biljke. Žetva pšenice skinuta sa zemlje, stalno iscrpljuje hranjive tvari kao što su kalij, kalcij i fosfor, ali sigurno postoje velike rezerve ovih tvari, jer se nije pokazalo potrebnim dodavati odgovarajuća umjetna gnojiva.

S druge strane položaj je drukčiji u onim visokim predjelima vlažnih tropskih krajeva, koji imaju prirodni pokrov guste šume. Tamo su iz crvenice u većini slučajeva baze isprane u dubinu, a mineralni dio tla nesposoban je da ih zadrži, a veže fosfat tako čvrsto, pa je on gotovo nepristupačan za biljke. Biljne hranjive tvari gotovo se potpuno zadržavaju u postojećoj šumskoj vegetaciji. Kada lišće i grane padaju na zemlju, njihovu sadržinu biljnih hraniva ponovo prima korijenje, i šuma tako nastavlja živjeti zahvaljujući ponovnom iskorišćivanju ograničenih količina biljnih hranjiva, nadopunjenim takvim dodatnim hranjivima, što ih korijenje dobiva iz velike dubine. Ako se šuma posiječe ili spali, mogu se postići unosne žetve jednu ili više godina, ali moguće je, da će nakon toga nastati štetni gubitak biljnih hraniva, zahvaljujući ispiranju. U stanovitim slučajevima, dokazalo se, da je praktički nemoguće nakon toga postići ikakvu žetvu, jer je nestala granična količina hranjivih tvari i biljke ugibaju prije, nego što njihovo korijenje stigne prodrijeti duboko u donje bogatije slojeve. Međutim, u drugim slučajevima, gdje je matična

stijena eruptivni bazični kamen, ostaje dovoljna ili velika rezerva plodnosti tla tako, da se kulturne biljke održe dulje i mnogo se lakše uvode.

Ova dva navedena primjera pokazuju ograničenost u upotrebi tla. Černozem odgovara za pšenicu i ne degradira brzo, ali ne odgovara za mnoge druge kulture. Isprana crvenica u tropima može se primijeniti za različite kulture, ali ona trpi veliku štetu, ako se ne pazi, da u površinskom sloju ostanu u velikoj količini organske tvari.



Slika 1. Ako se erozija ne suzbija u višim predjelima, ona se širi u niže položaje i može razbiti život na naseljenom području u ravnici. Utah, USA
Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država

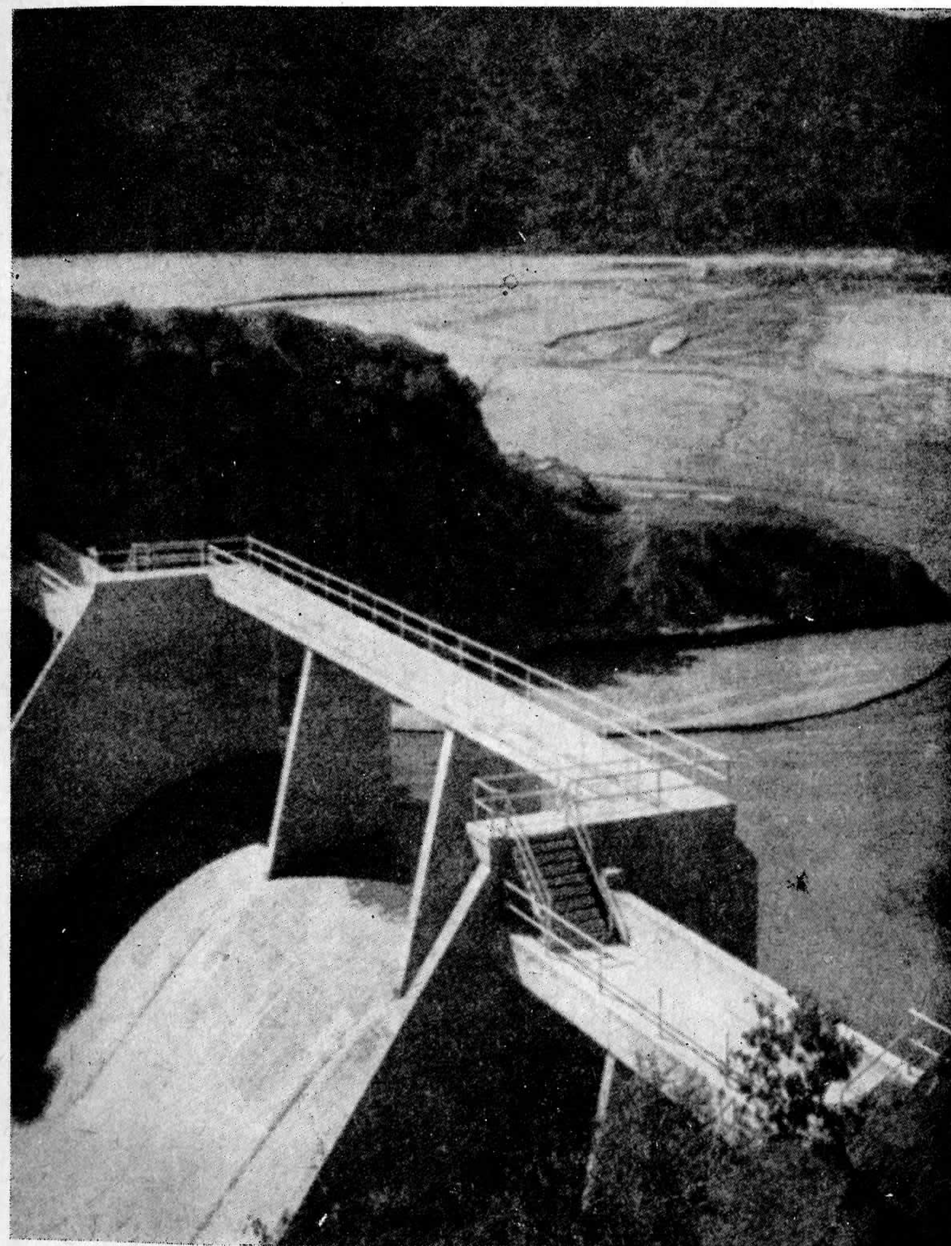
Donekle slično se događa, ako kod obrađivanja primjenjujemo mjere, koje su do neke granice jednake promjeni klime ili topografije, koja je bila prvotno u vezi s tlom, na pr., ako natapamo tlo nastalo u suhom kraju, mi kao da ga prenosimo u vlažniju klimu i u mnogim slučajevima nastaju brze

promjene u tlu na pr. u sadržini soli i organskih tvari, u njegovu alkalitetu i fizikalnim svojstvima. Prema prilikama promjene mogu biti dobre ili loše. Znatna promjena na gore često se događa, kad natapanje ima za posljedicu dizanje donje vode recimo unutar 1 metar iznad površine tla. To se može uporediti s promjenom topografije kraja u tom smislu da tlo, koje je nekad bilo primjerno ocjedito više sada nije. Nasuprot, ako je visoki podzemni vodostaj u nekom području spušten postavljanjem drenažnih cijevi ili crpljenjem podzemne vode, promjena se može uporediti s mijenjanjem prvotne topografije, a posljedice na tlu obično su brze i vidljive. Možemo postići, da tlo postane mnogo plodnije, ako je prije bilo slano i alkalično; u drugu ruku, ako se tlo uglavnom sastojalo od organskih tvari nakon snižavanja nivoa podzemne vode može slijediti dosta brzo razgradnja organskih tvari aerobnim bakterijama ili vatrom.

Tlo, nagib i iskorišćivanje zemljišta

Općenito se može reći, da se tla mogu djelovanjem čovjeka mnogo promijeniti na bolje i na gore. U stanovitim slučajevima nauci je već poznato ili se može brzo steći znanje, koje će dopustiti trajnu upotrebu tla s velikim stupnjem plodnosti. Ovo je pitanje od temeljne važnosti za dobrobit čovječanstva i ono se može obično s uspjehom proučavati s dvaju različitih gledišta, koja se mogu povezati s profilom tla i talnom »catenom«. Procjenjujući pojedino polje, trebali bismo imati na pameti profil tla i uvjete, u kojima je ono razvito. Može biti na pr. da imamo tip tla, koji se stvorio u hladnim i vlažnim područjima pod listopadnom šumom i to tlo želimo upotrebiti za usjeve. Vjerojatno je da ćemo pronaći, da tlo treba vapna i dopunske organske tvari, da će biti potrebna primjena dušično-fosforno kalijevih gnojiva za održavanje velikih prinosa i da će razboriti izbor plodoreda i redoslijed kultura mnogo pridonijeti da tlo bude čisto od korova. Steklo se zamašno iskustvo u uređivanju takvih zemljišta i poljoprivredniku je tako moguće, da drži u šahu jaku prirodnu sklonost zemljišta, da se opet zakorovi, zatravi ili prijeđe u šikaru i možda šumu. U krajevima, gdje nema ovog dugog iskustva, dobro postavljeni pokusi mogu nam brzo dati podatke, koji će pokazati, koje se sorte mogu s uspjehom uzgajati, koja gnojiva upotrebiti, koji su datumi najpovoljniji za sjetvu i kakva je obrada potrebna. Teže je i iz općeg stanovišta važnije ustanoviti, koji će plodored održati ili povećati stupanj plodnosti. U pomanjkanju ovih podataka pokusi s gnojivima i sortama mogu dovesti do pogrešnih zaključaka.

U neku ruku je bolje da se ne razmatra određeno polje, nego čitavo slivno područje. Upotreba zemljišta planira se u odnosu prema određenom nizu profila tla, počevši od brda do riječne doline. Moglo bi se zamisliti, da je područje podijeljeno u zone recimo W, X, Y, Z, na pr. zona W mogla bi biti pogodna za zaštitu šume i vododjelnice, slijedeća zona X može biti pogodna za pašu, a ispod ove zemljište Y, koje može biti upotrebljavano za pašu ili obradu i napokon bogata aluvijalna tla Z, koja se intenzivno upotrebljavaju.



Slika 2. Mulj, koji se skuplja zbog lošeg postupka u višim predjelima može napuniti rezervoare u krajevima ispod i učiniti ih nekorisnim.
Los Padres nacionalna šuma, Kalifornija USA Foto: Šumarska služba Sjed. Drž.

za obradu s veoma malim udjelom stočarstva. Granice ovih zona nisu oštre i prema privrednim prilikama jedno šire ili uže područje moći će se odvojiti za pašu domaćim životinjama. Ipak ove zone čine prirodnu jedinicu kod koje je odgovarajuće iskorišćivanje potpuno jasno određeno klimatskim uvjetima, topografijom i svojstvima tla. Lako je razumjeti, da će preveliko abnormalno iskorišćivanje jedne zone djelovati na druge. Na pr. mogu nastati ozbiljna pustošenja u najvišoj zoni W, iako pase relativno malo stoke, što se može bez štete primijeniti u zoni X i Y. Erozija tla i poplave uzrokovat će štete u donjim zonama Y i Z, koje mnogo puta premašuju vrijednost životinja, koje čine ovu smetnju. S druge strane, ako se skupocjeno obradivo tlo zone Z namijeni za urbanističke ili industrijske svrhe dolazi do poremećenja u snabdijevanju. Ova poremetnja može se popraviti uvozom poljoprivrednih proizvoda, ali to često potiskuje obradivu zemlju i pašnjak u više i nepodesne zone. Erozija tla uzrokovana suvišnom ispašom pojavljuje se tada na visinama i dosta brzo djeluje na gradska i industrijska poduzeća. U stanovitim slučajevima, gdje se tlo nepogodno upotrebljava, cijeli sistem nestabilan je i cijela društvena zajednica ugrožena. Ova bi opasnost, međutim, mogla biti smanjena ili uklonjena, ako cijela zajednica shvati da njezine različite djelatnosti moraju biti prilagođene stanovitim klimatskim fizikalnim i biološkim uvjetima. Kod ostvarenja toga moramo gledati na područje kao na fizikalnu jedinicu, sa sistematskim i međusobno povezanim nizom talnih profila, koji također predstavljaju fizikalne talne jedinice kao manje dijelove jedne cjeline.

U slivnom području tipovi tla i mogućnosti razumnog iskorišćivanja složeniji su nego što se prikazuje u ovom kratkom pregledu. Poljoprivredna gospodarstva rijetko potpuno odgovaraju prirodnim granicama tla i nagiba. Zbog toga poljoprivrednik može imati parcele dobrog obradivog zemljišta, koje su u ovim okolnostima prikladnije, da ih upotrebi kao pašnjak ili šumu, a u drugu ruku on može obrađivati zemljište, koje bi inače bilo bolje kao pašnjak i u tom slučaju mora biti naročito oprezan i uzeti u obzir dopunske izdatke, da izbjegne oštećivanje zemljišta.

Sezonske promjene u tlu

Spomenuli smo brze i važne promjene, koje nastaju kad se tlo natapa ili drenira. Na prvi pogled čini se čudnovatim da bi nekoliko godina bilo dovoljno, da dođe do promjena, koje su obično rezultat tisućgodišnjeg izlaganja klimatskim, biološkim i topografskim utjecajima. Možda ćemo steći jasniju ocjenu položaja, ako napomenemo, da su sva tla podvrgnuta vrlo jasno izraženim sezonskim promjenama i da to nije slučaj samo s tlima, koja imaju dobro razvijen profil, kao posljedicu djelovanja dugog niza godina nego i s veoma mladim tlima kao što su nisko ležeći aluvijalni talozi, koji se većinom podvrgavaju natapanju i odvodnji. Ove sezonske promjene su fizikalna svojstva tla i nisu manje važne nego genetski horizonti dobro razvijenih profila. U prošlosti nastojala se usredotočiti pažnja na dobro razvijene profile i zanemariti nova aluvijalna tla, koja nemaju njihove zanimljive osobine. Međutim,

posveti li se pažnja sezonskim promjenama tala, učenjaku postaje jasno, kao što je odavno bilo poljoprivredniku, da su ove promjene od velike praktične važnosti i on ih može okrenuti sebi u prilog pravodobnim izvršenjem poljoprivrednih radova i razumnim izborom plodoreda. Ako se dakle natapanjem ili odvodnjivanjem prirodni redoslijed sezonskih promjena u tlu stubokom promijeni, može se očekivati, da će doći do očite promjene u plodnosti.

GLAVA II.

PRIVREDNI FAKTORI

Neposredni uživaoci poljoprivrednog zemljišta su poljoprivrednici i njihove porodice. Svaka porodica poljoprivrednika nastoji održati svoj život na ograničenoj površini zemljišta, koja predstavlja njegovo gospodarstvo. Budući da poljoprivrednik i njegova porodica moraju proživjeti cijelu godinu, njihov godišnji prihod mora biti dovoljan da pokrije njihove godišnje potrebe. Ako poljoprivrednik i njegova porodica namjeravaju ostati na svom posjedu niz godina, godišnji prihod mora biti također dovoljan da održi poljoprivredno gospodarstvo u pogodnom stanju za trajnu proizvodnju iz godine u godinu. Održavanje poljoprivrednog gospodarstva u proizvodnom stanju, zadaća je njegova vlasnika, bez obzira, da li ga sam obrađuje ili ne. To je funkcija, za koju je kapitalist plaćen, bez obzira da li daje zemlju u zakup ili je sam obrađuje. Zakupnik, koji posjeduje jedan dio poljoprivrednog kapitala[1]), također prima jedan dio njegova dohotka za službu održavanja i reprodukciju kapitala.

Gdje su zemljišta nacionalizirana, za održavanje zemljišta odgovoran je državni ured, a katkada i za održavanje oruđa i zgrada, a ove službe isplaćuju se iz dotacija za materijal i nadzornu službu. U plemenskom društvu zemlja se može iskorišćivati u zajednici, a funkcije vlasništva ispunjava vladar i njegovi službenici. U svakom slučaju poslovi vlasništva, t. j. akumulacije i uzdržavanje poljoprivrednih kapitala sastavni su dio ekonomskog djelovanja poljoprivrednog gospodarstva i nekoga se plaća za izvršenje tih dužnosti tako dugo dok je zemlja u upotrebi.

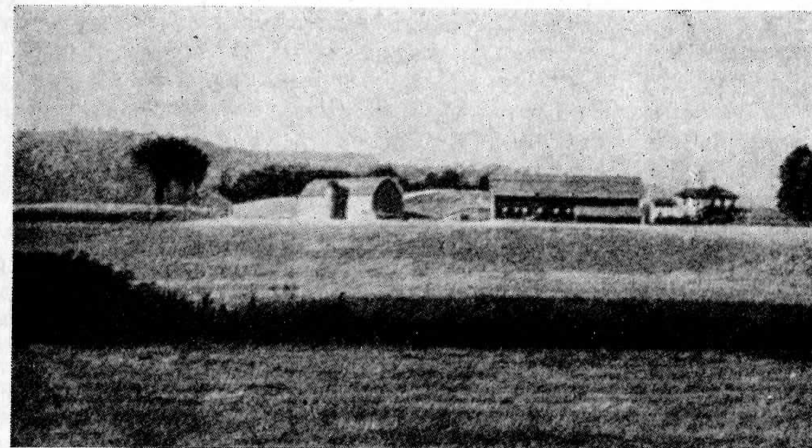
Ni u jednom slučaju poljoprivrednici ne proizvode izravno na svojim poljoprivrednim gospodarstvima sve proizvode, koji su potrebni za život i proizvodnju. I u zajednicama s manje razvijenom privredom poljoprivrednici moraju zamjenjivati jedan dio onoga, što proizvedu za drugu robu i usluge.

Prema tome treba postojati ovdje bar neznatno nepoljoprivredno stanovništvo, koje će proizvoditi ovu robu i usluge. Ostalo dopunsko stanovništvo treba isto tako hraniti i poljoprivredni proizvod mora biti dovoljan, da prehrani i poljoprivredne radnike i vlasnike.

---

[1]) U ovoj raspravi, privredni faktori, koji zahvaćaju zaštitu zemlje i voda na seoskim zemljištima, izraz poljoprivredni kapital uključuje tlo, zgrade, ostale građevine seoskog gospodarstva, stoku, strojeve i rezerve hrane, te sve zajedno predstavlja poljoprivredno gospodarstvo kao privrednu jedinicu.

U interesu je ovoga dijela stanovništva, da stalno ima na raspolaganju hranu i druge proizvode za sebe i svoju djecu. U veoma razvijenim privredama, gdje se velika većina stanovništva bavi drugim poslovima, a ne poljopri-



Slika 3. Karakteristično je da se na zemljištima velike proizvodnosti održava u odličnim uvjetima velika akumulacija poljoprivrednog kapitala. Ovo je poljoprivredno gospodarstvo na jednom od najboljih zemljišta u državi New York, USA.

Foto: Odsjek za poljoprivrednu ekonomiku, Cornell univerziteta, Ithaca, New York, USA

vrednim, postoji veliki interes za održavanje poljoprivrednog kapitala u produktivnom stanju. Pod tim prilikama poljoprivreda je temelj velike glomazne i složene ekonomske strukture za neograničeno očuvanje, koje je od primarne važnosti za stabilnost poljoprivrednog kapitala. Nadalje, u krajevima i zemljama, koje još nisu izgradile razvijenu privredu održanje poljoprivrednog kapitala neophodno je za budući razvitak.

U razvijenoj privredi svako znatno iscrpljenje poljoprivrednog kapitala znači na koncu sniženje životnog standarda, broja i snage stanovništva. U nerazvijenoj privredi iscrpljenje može spriječiti svaki budući napredak.

U slobodnoj privredi porodica poljoprivrednika jedina odlučuje o upotrebi cijelog dohotka dobivenog na poljoprivrednom gospodarstvu. Stanoviti dio dohotka potreban je za život obrađivača i njegove porodice. Stanoviti dio plati se zemljovlasniku za održavanje kapitala, uključivši tu zemlju, zgrade, ograde, rasplodnu stoku, uređaje za natapanje i odvodnju i slično. Najamni radnici primaju stanoviti dio. Stanoviti dio se plati dobavljačima umjetnih gnojiva i drugih predmeta opskrbe. Problem je složen, jer se rashodi moraju izvršiti prije polučenog dobitka, koji se temelji na dobicima iz prijašnjih godina, a na visinu prihoda utječe veličina i raspodjela izdataka.

Dalji otežavajući faktor je što se zemljišta ne razlikuju samo po tipu, dubini tla, nagibu, sa smetnjama ili bez njih, ocjeditosti, oborinama, ekspoziciji,

u blizini tržišta i mnogim drugim uvjetima, već se također razlikuju po svojim kapacitetima, da daju prihod za podmirenje troškova radne snage i materijala porodice poljoprivrednika.

Bez obzira na uvjete prihodi se troše u više smjerova, za život poljoprivrednika i njegove porodice, za uzdržavanje zemljišta i drugog kapitala, za radnu snagu uključivši najamnu radnu snagu i rad članova porodice i za proizvodne materijale i usluge. Intenzivna proučavanja pokazala su da ni jedan od tih izdataka nema prednost na ukupni prihod, jer svaki od tih prima samo ono što ostaje kad su ostali zadovoljeni. Svi predstavljaju potroške potrebne za ekonomski napor poljoprivrede osim što najamnu radnu snagu neki poljoprivrednici ne upotrebljuju.

Ako je ukupan prihod poljoprivrednog gospodarstva dovoljno velik porodica poljoprivrednika uživat će veći standard života, ali će istodobno plaćati relativno veliku zakupninu zemljovlasniku za održanje većeg iznosa kapitala nego obično i u boljim nego redovno prilikama (ili će slično održavati kapital, ako je poljoprivrednik istodobno vlasnik).

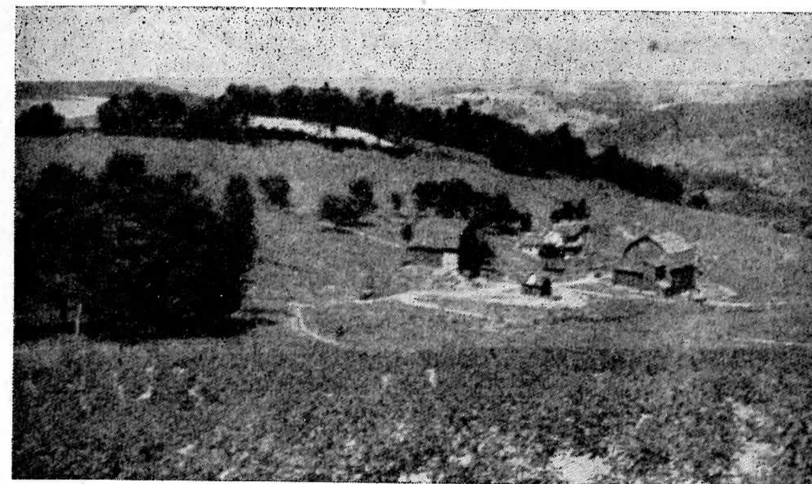
Unajmit će broj radnika više nego obično i platit će veće od prosječnih nadnica i opteretit s većim izdacima nego prosječno za umjetna gnojiva, sredstva za prašenje, gorivo, veterinarske usluge i druge materijale i usluge.

Ako je poljoprivredno gospodarstvo manjeg kapaciteta smanjenje će biti izvršeno u svim pravcima, uključivši smanjenje standarda života poljoprivrednika, iznos i stanje poljoprivrednog kapitala, broj i nadnice radnika i kvalitet i kvantitet nabavljenih sredstava i usluga. Kad je zemljište veoma produktivno u poređenju s drugim zemljištima istoga kraja, postoji tendencija



Slika 4. Ova farma je na dobrom zemljištu u državi New York. Farmer na njoj u stanju je održavati zgrade u boljim nego prosječnim uvjetima i može zaštititi tlo i ostali kapital od razornih snaga.

Foto: Odsjek za poljoprivrednu ekonomiku, Cornell univerziteta



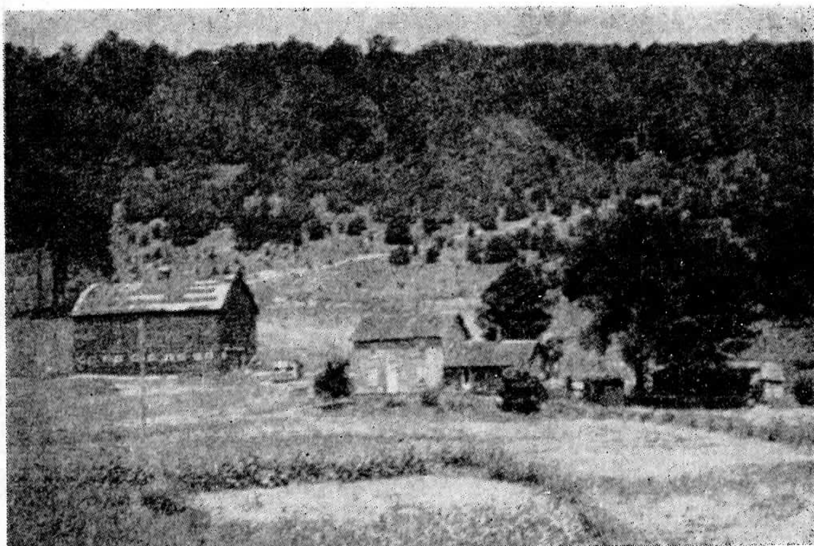
Slika 5. Ova farma u državi New York je na prilično dobrom zemljištu. Tlo je samo umjerene proizvodnosti i podvrgnuto je eroziji. Ne može se veliki dio prihoda odijeliti za održanje kapitala, uključivši izgradnju i očuvanje tla.

Foto: Odsjek za poljoprivrednu ekonomiku, Cornell univerziteta

da se dio poljoprivrednog kapitala, bar tla i zgrada i ostalih građevina, koje pripadaju zemljištu, prebaci na vlasnika, jer zemlja osigurava uzdržavanje više negoli jedne porodice, a da se ne snizi životna razina poljoprivrednika ispod one, koja odgovara standardu za dotični kraj. Na siromašnijim poljoprivrednim gospodarstvima kombinirani prinosi poljoprivrednika i vlasnika kapitala mogu osigurati život, koji odgovara standardu kraja. Na takvu zemljištu u većini postoje poljoprivrednici, koji su i vlasnici, a manje zakupnici i zemljovlasnici.

Na još siromašnijim zemljištima dio ukupnog prihoda namijenjen za održavanje tla, zgrada i ostalog kapitala nije dovoljan za održanje gospodarstva u uvjetu povoljnom za proizvodnju i za život. To je istinito, da usprkos veoma niskom standardu života, koji podnosi poljoprivrednik i njegova porodica, niskim plaćama, nadnicama plaćenim malom broju radnika i smanjenih izdataka za produktivna sredstva i usluge na ovim poljoprivrednim gospodarstvima kuće za stanovanje, suše i staje kvare se i počinju se rušiti. Ograde se raspadaju, jarci se zatrpavaju. Erozija tla se ne suzbija. Poljoprivrednik će konačno napustiti gospodarstvo, ako iz kojeg vanjskog izvora ne primi novi raspoloživi kapital. U krajevima, gdje tip tla, nagib i vegetacija tome pogoduju, erozija se često brzo nastavlja poslije napuštanja zemljišta.

Prvi uvjet za održavanje zemljišta i drugog poljoprivrednog kapitala jest, da cijeli prihod poljoprivrednog gospodarstva bude dovoljno velik, da osigura dovoljni fond za održanje kapitala, kad kapital prima svoj udio od ukupnog dohotka. Ima više načina, na koji se ovaj fond može povećati ili da se spriječi njegovo opadanje ili se može povećati korisnost potroška.



Slika 6. Ova farma je u Državi New York na zemljištu pogodnijem za šumarstvo negoli za poljoprivredu. Oštećeni krov šupe i kuće, koji traže popravak, svjedoče da nema nastojanja da se održi poljoprivredni kapital.

Foto: Odsjek za poljoprivrednu ekonomiku, Cornell univerziteta

Iscrpljenje tla na osiromašenom zemljištu

Ne bi trebalo osnivati poljoprivredna gospodarstva na zemljištima tako siromašnim, da se po iskustvu poljoprivrednika u dotičnom kraju ne bi mogao postići prihod dovoljan za način života, koji odgovara standardu kraja i da istodobno uzdržava poljoprivredni kapital potreban za trajno gospodarenje. Većina erozije i ostalog iscrpljivanja tla, koje je tako očevidno u svijetu bilo je uzrokovano nepridržavanjem tog pravila.

Plodnost i fizikalna svojstva siromašnog zemljišta različita su prema oblastima i zemljama. Zemljište, koje bi se napustilo u jednom kraju možda bi se obrađivalo u drugom, jer je tamo životni standard niži. Razlike u životnom standardu počivaju na razlikama između nacionalnog bogatstva i tehničkog napretka. Slijedi, da porast bogatstva i poboljšanje stvaralačke sposobnosti u zemlji može biti uzrok za napuštanje poljoprivrednog zemljišta, koje se prije nije smatralo preveć siromašnim za gospodarenje.

Zemljište, koje ne donosi prihod kao oranica, moglo bi se iskoristiti na drugi način, koji traži manji izdatak za uzdržavanje kapitala i zaštitu tla. Podizanje šuma na takvom zemljištu može biti jedan od takvih načina gospodarenja, ako je klima dovoljno vlažna za rast drveća. U manje vlažnoj klimi moglo bi se ekonomski primijeniti ekstenzivno pašnjarstvo, pod uvjetom da se spriječi prekomjerna ispaša. Ono bi davalo umjeren prihod nekolicini ljudi, dovoljan da održi tlo i drugi kapital s malim izdatkom po hektaru.

Takva zemljišta mogu se izuzeti iz poljoprivrede i upotrebiti za druge produktivne svrhe i zaštitu tla. Porezi na zemljište mogu se revidirati, tako da se daju povoljne poreske stope za privatne zemljovlasnike, da bi pošumili prikladna zemljišta ili iskoristili druga pogodna zemljišta za pašu.

Odredbe o rajoniranju mogu se propisati, da se spriječi osnivanje poljoprivrednog gospodarstva ili drugih neekonomskih poduzeća na tim siromašnim zemljištima. Poljoprivredna gospodarstva, koja već postoje na tim siromašnim zemljištima nisu uopće obuhvaćena redovnom odredbom o rajoniranju, jer ona nema retroaktivne moći. Ali čim je posjed jednom napušten, odredba će spriječiti obnovu obrade ovog zemljišta. Na ovaj način podjela na rajone može imati za posljedicu postepeno nestajanje poljoprivrednih gospodarstava iz takvih rajona. Država može otkupiti i pošumiti ta siromašna zemljišta ili ih otkupiti i otvoriti za kontrolirano pašarenje. Ovom metodom mogu se izravno neka nerentabilna poljoprivredna gospodarstva izlučiti iz poljoprivrede.

Kombiniranjem revizije poreske stope, rajoniranjem i otkupom zemljišta po državi bit će bez sumnje najefikasnije vraćeno to siromašno poljoprivredno zemljište u proizvodne svrhe.



Slika 7. Kad se poljoprivredni kapital uništi ispod izvjesne točke, redovno dolazi do napuštanja, kao što se dogodilo s ovom farmom u državi New York, koja je bila osnovana na zemljištu presiromašnom za poljoprivredu.

Foto: Odsjek za poljoprivrednu ekonomiku, Cornell univerziteta

Veličina poljoprivrednog gospodarstva

Posjedi mogu biti premaleni da osiguraju prihod dovoljan za život i za očuvanje tla. Srednja površina privatnog posjeda u danom kraju ili zemlji zavisi uglavnom o stupnju tehničkog razvitka poljoprivrednika i o klimatskim i osta-

lim fizikalnim faktorima, koji utječu na vrstu kulture. Svakako u granicama postavljenim ovim faktorima veličina poljoprivrednog gospodarstva znatno se mijenja. Zbog historijskih razloga veliki broj poljoprivrednih gospodarstava u danom kraju premalen je danas s obzirom na poboljšanu tehniku, koja je na raspolaganju. Prirodni proces bio bi kupiti i spojiti s obližnjim gospodarstvima ona, koja su manja ili zbog stanovitih razloga manje produktivna od ostalih ili na kojima je poljoprivrednik pretrpio nepogode ili je možda našao bolju upotrebu za svoje sposobnosti. Većinom je to borba za preživljenje i često dolazi do znatnog gubitka vrijednosti kapitala, uključivši ovamo i tlo na poljoprivrednim gospodarstvima, koja konačno propadaju.

U krajevima, gdje se radi osnivanja novih gospodarstava ovaj uzrok degradiranja tla može izbjeći bar u početku osiguravši da nova poljoprivredna gospodarstva budu tako velika koliko tehnička vještina i znanje prosječnog poljoprivrednika dopušta da njime rukuje uzevši u obzir onaj tip gospodarenja, koji nameće klima, tlo i tržište. U starijim područjima, gdje je tehnički napredak učinio mala dobra neekonomičnim, problem je još složeniji i teži.

Ma koji od privrednih faktora, koji pridonose dobrom napretku opće privrede kao što je sloboda poduzeća, stalnost vrijednosti novca, mogućnost nabavke kredita povoljnih za poljoprivredu ubrzat će prilagođivanje i smanjiti gubitke na najmanju mjeru. Političkim i ekonomskim mjerama ne bi se smjela ograničiti povoljna prilika za poljoprivrednika, da promijeni zanimanje, niti postavljati velike poreze i zakonska ograničenja na prijenos zemljišta ili na iznajmljivanje zemlje, kad se hoće olakšati prilagođivanje veličine posjeda ekonomskim faktorima i smanjiti na najmanju mjeru gubitke kapitala. Dobro je obavještavati poljoprivrednike poučavanjem i statističkim istraživanjem o odnosima, koji postoje između veličine posjede i dohotka prema različitim kategorijama tla, kako bi mogli prilagoditi sve svoje radove privrednim snagama, što brže i vještije.

Nedostatak znanja

Nedostatak znanja može biti uzrok, da je prihod premalen da bi pružio zadovoljavajući standard života i održao poljoprivredni kapital. Pomanjkanje znanja može biti uzrok nerazboritog i neefikasnog trošenja novca i radne snage, kojom se već raspolaže za održavanje kapitala, uključivši tu zaštitu tla i voda. Posebni postupci pomoću kojih će se uz nepovećani trošak proizvesti isto toliko kao i drugim postupcima i uz to bolje održati tlo i drugi kapital poznati su samo nekolicini poljoprivrednika. Postupci, koji iziskuju od poljoprivrednika posebno trošenje dodatnih sredstava, koji povećavaju prihod, te istodobno poboljšavaju i konsolidiraju tlo i ostali kapital poznati su nekim poljoprivrednicima, ali ne svima. Nekorisno je primjenjivati postupke, koji štite tlo, ali ne povećavaju ukupni prinos gospodarstva u određenom razdoblju. Poljoprivrednici to ne mogu primjeniti samo, ako nepoljoprivredno stanovništvo nije voljno snositi te troškove. Čak i cjelokupno stanovništvo ne može bez nadoknade primijeniti ove postupke, ako oni samo izazivaju povećanu potrošnju

kapitala dobivenog iz jednog zemljišnog izvora, da bi spriječili degradaciju drugog.

Srećom ima veliki niz poljoprivrednih postupaka, o kojima se govori na drugom mjestu u ovoj knjizi, koji povećavaju ukupni prihod raspoloživ za održanje tla ili pojačavaju sposobnost upotrebe već raspoloživog fonda za tu svrhu ili oboje. Ove metode mogu se otkriti samo neprekidnim istraživanjem sviju faza praktičnog poljoprivrednog rada kao i osnovnih znanosti. Njihova šira primjena može se promicati samo izobrazbom ili izobrazbom povezanom s novčanim nagradama za napredne postupke i posebnim otvaranjem kredita onima, koji kane primijeniti napredne postupke, koji iziskuju početne investicije. Osnivanje posebnih rajona ili uprava, koji će proširiti primjenu određenih postupaka redovit je put. Treba se ipak čuvati da se poljoprivrednici ne sile niti zakonom niti ugovorom, da čine ono što bi se moglo daljim znanstvenim istraživanjem pokazati od sumnjive ili negativne vrijednosti, niti ih općenito siliti, da rade ono što bi smanjilo njihov prihod. Svaki postupak, koji bi imao spomenute rezultate, izazvao bi sigurno smanjenje raspoloživog prihoda za održanje poljoprivrednog kapitala uključivši i tlo i ono što bi se moglo dobiti na jednoj liniji, bit će s kamatima izgubljeno na drugoj.

Ono što se reklo o poljoprivrednim postupcima jednako se dobro može reći o uvođenju novih pogona sa strane poljoprivrednika i na djelomičnu ili potpunu zamjenu jednog poljoprivrednog pogona drugim. Često je moguće smanjiti eroziju promjenom pogona na poljoprivrednom gospodarstvu kao na primjer povećanjem broja stoke i površine pod krmnim biljem i smanjivanjem površine pod okopavinama. Ipak planirajući ovakve promjene treba voditi računa, da je glavni faktor relativni dohodak, koji treba postići u stanovitom periodu vremena kod različitih mogućih kombinacija pogona. Proučavanjem cijena koštanja poljoprivredni istraživački instituti pomažu poljoprivrednicima i stručnjacima agrarne politike, da budu obaviješteni o rentabilnosti različitih pogona. Promjene u poljoprivrednim pogonima poboljšat će zaštitu tla samo onda, kada se bude povećao prihod raspoloživ za zaštitu tla kao i ostali kapital ili kad se poboljša efikasnost njihove upotrebe.

Može se svuda računati na to, da će poljoprivrednici raditi, sve što je u opsegu njihova znanja i moći, da poboljšaju svoj prihod i da će žrtvovati jedan dio od sredstava dobivenih s naslova unapređenja za održanje i povećanje njihova kapitala. Glavna je bitka dobivena, kada se poljoprivrednici uvjere u povećanu privrednu efikasnost novoga pogona ili postupka.

Politika na kratki rok, koju primjenjuje vlada, može izazvati neobično visoke cijene za kulture, koje iscrpljuju tlo, kao što je pšenica i poticati poljoprivrednike da obrađuju i ono zemljište, koje bi bilo mnogo bolje upotrebiti za pašnjak na dugi rok. Ako se ovakva politika ne može izbjeći zbog nacionalne nužde, službe za poljoprivredno prosvjećivanje morale bi poticati poljoprivrednike, da postignu povećanu proizvodnju što intenzivnijim iskorišćivanjem zemljišta, koje odgovara toj kulturi, upotrebom gnojiva, upotrebom selekcioniranog sjemena i intenzivnijim suzbijanjem štetočina i bolesti.

Padanje cijena

Izrazito dizanje vrijednosti nacionalne valute uzrokuje neminovno odgovarajući pad prosjeka cijena svih poljoprivrednih proizvoda i često je uzrok degradacije poljoprivrednog kapitala, uključivši tlo. To je zbog razlike u brzini, kojom različite grupe cijena reagiraju na sile, koje određuju cijene. Kad cijene općenito padaju, onda cijene, koje poljoprivrednici primaju za svoje proizvode padaju brže od onih, koje oni trebaju plaćati za robu i usluge potrebne za život i proizvodnju i brže nego visina nadnica, poreza i dugova. Posljedica je, da se fond od kojeg poljoprivrednik mora živjeti i održavati svoj kapital, naglo i jako ograničuje. To vodi do smanjivanja svote određene za održanje kapitala usprkos smanjenom životnom standardu, broju najamnih radnika, visini poljoprivrednih nadnica i ostalih troškova poljoprivrednog gospodarstva.

Opažanja su pokazala, da je učinak općenitog pada cijena na poljoprivredni kapital najveći na siromašnijem zemljištu i najmanji na najboljem zemljištu. Na zemljištu srednje produktivnosti, prihod dopušta samo skroman standard života i omogućava samo umjerene kapitalne investicije, jer povećanje nacionalne valute izrazito zadire u poljoprivredni kapital. Prestaje se s krečenjem zgrada i popravkom ograda, smanjuju se izdaci za umjetna gnojiva, ograničeno je očuvanje tla ili se potpuno napušta i proizvodnja postepeno pada.

Sredstva za suzbijanje i liječenje nepovoljnog povećanja vrijednosti nacionalne valute leže u okviru nacionalne financijske politike, a potpuno je izvan moći bilo kojeg poljoprivrednika, da na nju djeluje.

Ipak, kao u svim ostalim fazama ljudskog nastojanja znanje je uvijek uvjet za uspješno djelovanje, a sistematsko istraživanje može čovjeku dati znanje za tako složeni predmet.

Nije slučajno, da su mnoga, ako ne većina statističkih istraživanja i kasnije upućivanje u odnosu novca prema cijenama bila izvršena u poljoprivrednim institutima za istraživanje i nastavu. Još su više takva naučna istraživanja i upućivanja potrebna za konačno osvajanje tih mučnih elemenata u poljoprivrednom području. Samo tim sredstvima moći će se spriječiti budući periodi smanjenja poljoprivrednog kapitala, uključivši tlo, koje uzrokuje padanje cijena.

Oporezivanje i javne financije

Nerazborita politika oporezivanja može tako smanjiti fondove, kojima poljoprivrednik raspolaže za život i održanje kapitala da pridonosi eroziji tla i drugim oblicima degradiranja. Iz toga ne izlazi da je oporezivanje u stanovitoj mjeri zlo i da bi ne oporezivanje bio najbolji način. Do stanovite mjere porezi, koji se razumno troše za ceste, škole, poljoprivredna istraživanja i prosvjećivanje, javno zdravlje, javni red, borbu protiv poplava, uređaja za natapanje i neke druge svrhe poboljšavaju poljoprivredni dohodak ili bar pomažu da ga održe od jedne generacije do druge. Tako upotrebljeni porezi, ako svota nije veća nego što poljoprivrednici mogu platiti, imaju za posljedicu zaštitu tla.

Porezi, koji se pribiru za održavanje neproduktivne i prekobrojne birokracije, nepotrebne stajaće vojske ili za zabavu nekog vladaoca predstavljaju čisto oduzimanje iz fonda, koji stoji na raspolaganje za održanje poljoprivrednog kapitala, jer su neproduktivni.

Od znatne, ali ipak manje važnosti za svijet u cjelini, jest činjenica, da u jednom području obično ima nepravičnosti kod razrezivanja poreza, koji nerazmjerno opterećuje neke poljoprivrednike. Događa se na pr, da pogrešni upis vlasnika može osloboditi veće zemljište od poreza i da poreski teret prebaci sasvim na upisanu zemlju. Netočnosti u procjeni upotrednih vrijednosti zemljišta imaju sličnu posljedicu. Na pr. preniska procjena vrijednosti veleposjeda u poređenju s procjenom poljoprivrednog zemljišta iste proizvodnosti nerazmjerno će opteretiti zemljište, koje je u punoj proizvodnji, a to će smanjiti raspoloživ fond za zaštitu na zemljištu, koje se bolje koristi.

Ne polaže se uvijek računa o tome, da su porezi na zemlju obično nepravični čak i kada je procjena vrijednosti pravilna. Obično se zemlja oporezuje na temelju njezine uporedne prometne vrijednosti ili prema procjeni te vrijednosti i postotak poreza je isti na zemljište nisko procijenjeno kao i na visoko procijenjeno u istoj poreznoj jedinici.

Proučavanje dohotka i vrijednosti različitih vrsta zemljišta pokazuje, međutim, da se mogućnosti plaćanja poreza mijenjaju mnogo šire negoli prava vrijednost zemljišta. Porezi ovako odmjereni razmjerno su teški za siromašna zemljišta. To se grafički vidi po velikom postotku poreskih zapljena na zemljišta ove vrste, naročito u periodu niskih cijena ili drugih poteškoća. Sistem oporezivanja, kojim bi se po jedinici vrijednosti više oporezivala produktivnija gospodarstva, pomagao bi očuvanju tla kojih je proizvodnost manja od prosječne, a da ne bi imao neki očiti utjecaj na gospodarstva s većim prihodom.

Prezaduživanje

Prekomjerno pozajmljivanje novca pridonosi iscrpljivanju poljoprivrednog kapitala uključivši i tlo, osim ako je poljoprivrednik uložio ozbiljan napor, da plati kamate i glavnicu. Kada je poljoprivrednik posudio više nego je proizvodno-prihodna moć gospodarstva, on će smanjiti svoj životni standard i izdatke za izdržavanje kapitala samo da udovolji ovim plaćanjima. Ako mu ta borba uspije, jedan dio ili sav gubitak može se nadoknaditi osim onog, koji je nastao zbog erozije. Ako borba ne uspije, degradiranje kapitala može jako napredovati prije nego se izvrši zapljena i gospodarstvo prijeđe novom vlasniku. Može se desiti da iza zapljene gospodarstvo ostane dugo napušteno i erozija i propadanja nastavljaju se bez kontrole. Granice postavljene zakonom ili kreditnim ustanovama o veličini postotka, koji zajam može činiti od vrijednosti gospodarstva, katkada su preniske, da dopuste najuspješniju upotrebu kapitala na najboljim gospodarstvima. Istodobno takve granice obično dopuštaju zajmove, koji su veći nego što bi se mogli bez opasnosti dopustiti na prosječnom i siromašnom poljoprivrednom gospodarstvu.

Osoblje poljoprivredno-kreditnih ustanova kao i poljoprivrednike treba uputiti na činjenicu da se mogućnosti isplate zajma na različitim bonitetima tla mijenjaju više negoli prava vrijednost tih poljoprivrednih gospodarstava. Kreditne ustanove mogu vršiti utjecaj na bolje prilagođivanje zajmova, otplatne sposobnosti zajma i na taj način pomažu održavanju kapitala, osobito na srednjim i nižim kategorijama poljoprivrednih gospodarstava.

Učinak prekomjernog zajma na sposobnost poljoprivrednika da zaštiti svoje tlo morao bi se uzeti u obzir, kad se izrađuju planovi za prevođenje zakupnika u vlasnike i za kupnje zemljišta. Zakupnik plaća rentu zemljovlasniku s obzirom na zadatak zemljovlasnika da očuva gospodarsku jedinicu, uključivši tlo, u upotrebnom stanju. Zemljovlasnik, čak i više nego zakupnik, ima interes za očuvanje kapitala. I on obično vrši neku vrstu nadzora nad poljoprivrednim radom u smislu očuvanja. Onaj, koji pozajmljuje novac na hipoteku, bilo to državna agencija bilo privatna osoba, obično se manje zanima za očuvanje tla. Često on nije u stanju da vrši jači utjecaj na poljoprivredne postupke, a nema zakonskog prava da vrši ulogu nadglednika. Osim toga isplate, koje izvršuje obrađivač poljoprivrednog gospodarstva, da smanji iznos duga, nisu namijenjene za službu očuvanja nego samo za povećanje u bilansi. Kamati na zajam uz obični kamatnjak ne bi mogli naplatiti zajmodavcu za troškove nadzora pored troškova, što ih zajmodavac obično ima.

Na taj način vlasnik hipoteke ima veću odgovornost negoli zakupnik za održanje kapitala, ali prema veličini hipoteke on može potrošiti manje gotovine za te dužnosti nego zemljovlasnik i zakupnik zajedno.

Nepovoljan položaj vlasnika opterećenog hipotekom možda je najmanji, kad se posjed jednostavno prenosi od oca na sina ili druge mlađe rođake. S gledišta na učinak zaštite tla treba primijeniti najveći oprez kad se radi o velikim planovima, koji imaju za cilj promjenu velikog broja poljoprivrednih gospodarstava od jednog zakupnika na drugog, jer su možda ovi planovi u sukobu s bezličnim privrednim snagama, koje su uvjetovale osnivanje prvotnog zakupničkog sistema.

Nesigurnost zakupa

Neke osobine u samom zakupničkom sistemu mogu raditi protiv očuvanja poljoprivrednog kapitala, uključivši tlo. Nesigurnost za zakupnika-obrađivača smatra se da vodi do težnje da se poljoprivredni kapital upotrebljava bez pravilnog rukovanja. Zemljovlasnik može biti nesposoban ili neznati, kako da poduzme protumjere, ili drugim riječima da štiti svoje vlastite interese. Zemljovlasnici, koji stanuju na odveć velikoj udaljenosti ili koji imaju više zemlje, negoli je mogu upravljati ili koji prenose svoje dužnosti na neuke ili besavjesne posrednike mogu također promašiti, da svojim zakupnicima valjano sačuvaju poljoprivredni kapital. Prvi zahtjev za popravak svakog tla, koje je povezano sa zakupom, jest da se stanje podvrgne pažljivom, objektivnom, stručnom, statističkom proučavanju. Trebalo bi proučavati doprinos zemljovlasnika i zakupnika u radovima na gospodarstvu uključivši i proizvodnju prihoda i njihovo iskorišćivanje za održanje kapitala. Zaključci i upravne mjere trebale bi biti osnovane na činjenicama, kako odgovara za određena područja, a ne na neprovjerenim pretpostavkama i primitivnim strastima, ma koliko one možda bile popularne.

Da li se smatra potrebnim ili ne izvršiti temeljnu promjenu u obliku zakupa, da se postigne valjana zaštita tla jasno je, da je bar isto tako važna izobrazba zemljovlasnika u agrotehničkim mjerama i rezultatima održavanja i poboljšanja tla kao i izobrazba zakupnika. U području, gdje je mnogo zakupnika, moglo bi se više postići s manje izdataka izobrazbom nekolicine zemljovlasnika negoli njihovih zakupnika, ali ni jedno ni drugo ne smije se zanemariti.

Tržišta i izvori snabdijevanja

Promjene u svojstvima tržišta i izvorima za snabdijevanje poljoprivrednih gospodarstava ili pristupačnosti tržištima i izvorima snabdijevanja mogu utjecati na raspoložive fondove za život i održanje kapitala na gospodarstvima. Kao primjer s obzirom na pređašnji slučaj navodimo prijelaz od konjske vuče na traktore u Sjedinjenim Državama i nestanak konja iz nepoljoprivrednog transportnog sistema, koji su izazvali oštri pad mačjeg repka na tržištu. Na mnogobrojnim poljoprivrednim gospodarstvima Sjeveroistočnog dijela zemlje, koji bi po svome tlu i klimi odgovarali za proizvodnju sijena mačjeg repka, ali ne bi odgovarali za druge kulture dopustilo se, da kapital izgubi na vrijednosti i neka od poljoprivrednih gospodarstava bila su potpuno napuštena. Dohodak za održanje nije se mogao reproducirati. U tom slučaju posljedice erozije tla nisu bile tako ozbiljne, kao što bi bile u području gdje bi tlo, klima i vegetacijski pokrov bili manje povoljni za stabilnost tla; ali veliki gubici plodnosti tla nastali su zbog smanjene primjene gnojiva i melioracija tla. Povećanjem potrošnje mlijeka i stoga nastalom potrebom da se više zemljišta iskoristi za zelenu krmu i pašu oživjela su neka od tih gospodarstava a mogu oživjeti još i druga.

Kad velikom broju poljoprivrednih gospodarstava prijeti opasnost od jakog opadanja dohotka zbog tržnih promjena, jasno je, da je potrebno udvostručiti napore i pomoću poljoprivrednih istraživanja pronaći druge načine iskorišćivanja zemljišta i tako ustaliti prihod na temelju kojeg bi se održalo tlo i ostali kapital. Poljoprivredno prosvjećivanje može jako ubrzati bilo koje promjene o načinu gospodarenja, na koje su ukazala istraživanja. Sami poljoprivrednici upotrebit će naravno svu svoju sposobnost, prelazeći na novi način iskorišćivanja zemljišta. Katkada bit će potrebno poduzeti specijalne mjere da se pribavi kredit uz prikladna utanačenja, kad promjena traži takav kapitalni izdatak kao što je kupovanje stoke ili gradnja nove suše.

Izvori za snabdijevanje poljoprivrednim materijalom kao i tržište za prodaju poljoprivrednih proizvoda moraju biti stalni, ako se hoće osigurati zaštita tla. Postavljanje zapreka međunarodnoj trgovini, koja lišava pojedini kraj redovnog izvora za umjetna gnojiva ili krmiva, mogu na pr. samo uzro-

kovati smanjivanje raspoloživog fonda poljoprivrednicima za život i očuvanje i dovodi do oštećivanja poljoprivrednog kapitala, uključivši tlo. Veličina erozije sadržana u takvoj degradaciji zavisit će o klimi, tlu, tipu gospodarstva, načinu gospodarenja i oštrini oskudice. Sada ima mnogo područja na svijetu, gdje je tlo podvrgnuto takvu degradiranju.

Javne službe određene za seoska područja

Seoski putovi, škole, zdravstvena služba, električna razvodna mreža, uređaji za navodnjavanje i odvodnju, instalacije za zaštitu od poplava, poljoprivredni kredit, osiguranja protiv požara i ostala sredstva za olakšavanje proizvodnje i života na poljoprivrednim gospodarstvima ekonomski utječu na fondove raspoložive poljoprivrednicima za zaštitu tla i ostalog poljoprivrednog kapitala i na njihovu vještinu iskorišćivanja takvih fondova. Koristi, iz ovih služba, zavise u prvom redu o prvotnoj ekonomskoj produktivnosti poljoprivrednog gospodarstva prije nego što su službe bile uvedene, o tehničkom napretku poljoprivrednika i o vrijednosti proizvoda, koje poljoprivrednik može proizvesti. Na pr. ispitivanja su pokazala, da poboljšana cesta povećava vrijednost poljoprivrednih gospodarstava, kojima koristi za stanoviti postotak od osnovne vrijednosti, a apsolutno povećanje mnogo je veće na bogatom, nego na siromašnom poljoprivrednom gospodarstvu. Povećanje vrijednosti nastaje zbog smanjenih troškova transporta na gospodarstvo i s njega. Time nastaje čisti dobitak za fondove raspoložive za očuvanje, osim ako troškovi izgradnje i izdržavanje ceste ne premašuju ukupni prihod.

Opskrba poljoprivrednih gospodarstava električnom energijom, ako je ona jeftinija po jedinici proizvodnje nego ostale raspoložive energije slično će djelovati na raspoložive fondove za očuvanje bilo smanjujući ostale poljoprivredne izdatke, bilo povećavajući vrijednost proizvoda ili oboje. Svakako potrebno je istaći, da elektrifikacija sela nije uvijek ekonomična, a veoma rijetko na neproduktivnim poljoprivrednim gospodarstvima. Što je ekonomija razvijenija, veće su koristi te službe.

Na prikladnim tlima ispravno izvedeni uređaji za navodnjivanje i odvodnju uzrokuju izvanredno povećanje poljoprivredne proizvodnje zemljišta. Ipak ima slučajeva kod kojih cijena koštanja izgradnje i održavanje takvih uređaja prelazi vrijednost povećanog proizvoda i gdje je čisti rezultat toga smanjivanje ukupnog kapitala, uključivši gubitak bogatstva tla zbog povećanja alkaličnosti i erozije uzrokovane vjetrom i vodom. Pažljivo planiranje, lokacije i konstrukcije ovih uređaja važno je s gledišta njihova ekonomskog učinka na zaštitu tla.

Ako su uređaji za zaštitu od poplave uspješni, povećavaju stalnost dohotka poljoprivrednika i smanjuju učestalost slučaja kad se poljoprivredni kapital uključivši više puta i tlo uništava ili ozbiljno oštećuje poplavom. Čak ako poljoprivrednik izgubi samo gospodarske zgrade i stoku u poplavi, bit će smanjena za neko vrijeme njegova sposobnost, da žrtvuje novac i rad za očuvanje svojih ostalih kapitalnih izvora, dok će tlo biti nesposobno za neko

vrijeme. Nekoliko godina morat će se odrediti izvanredni postotak fonda raspoloživog za održanje ukupnog kapitala za obnovu zgrada i stoke, koji praktički mogu biti jednako vrijedni po svojoj važnosti za rad poljoprivredne gospodarske jedinice. Izdatak za borbu protiv poplava kao što je slučaj za sve ostale službe, ne smije prijeći vrijednost koristi hoće li se postići čisti višak u korist očuvanja tla.

Raspoloživost kredita pod uvjetima, koji su prilagođeni poljoprivrednim pogonima utječe na zaštitu tla i ostali poljoprivredni kapital. Kao što smo već spomenuli, poljoprivrednici, koji žele primijenit nove mjere za očuvanje tla, možda će biti prisiljeni posuditi novac, da kupe stoku, podignu poljoprivredne građevine i nabave veće, nego obično, količine umjetnih gnojiva i drugog materijala. Osim toga često je potrebno posuditi novac za obične poljoprivredne radove,da se iskoriste umjetna gnojiva i ostali faktori proizvodnje, koji će omogućiti najveće prihode koncem godine. Zajam je često potreban za kupovanje poljoprivrednih gospodarstava i upotrebljava se za mnoge druge potrebe vlasnika i zakupnika.

Trgovačke banke i ostali postojeći zajmodavci naučeni su uglavnom da daju kredit trgovcima i ostalim nepoljoprivrednim korisnicima, te često nisu pripremljeni da posuđuju novac poljoprivrednicima uz otplatni kamatnjak ili rokove, koji odgovaraju prinosu od poljoprivrednog kapitala ili vremenu potrebnom, da se dovrši poljoprivredna investicija. Događa se da osoblje tih ustanova ili grupa nije upoznato s potrebama za poljoprivredni zajam ili o rentabilnosti posla, kada se ovim potrebama zadovolji. Iskustvo je pokazalo da osnivanje poljoprivrednih kreditnih zadruga ne samo, da otvara poljoprivrednicima novi izvor kredita uz umjereni kamatnjak, nego također dovodi do izrazitog poboljšanja uvjeta usluga, koje se postižu konkurencijom zajmodavaca.

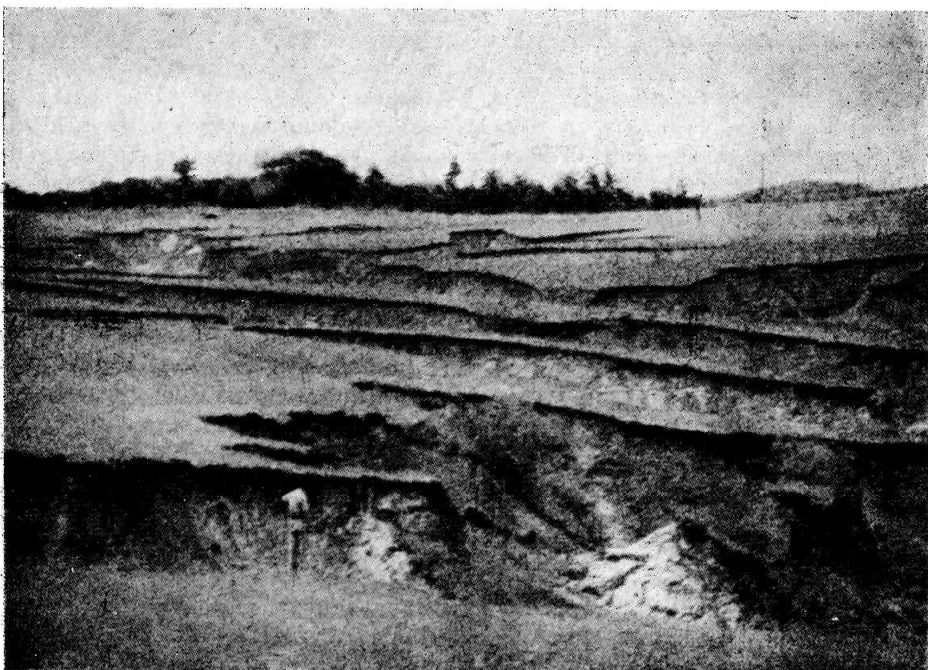
Stvaranje lokalnih poljoprivrednih zadruga, čiji su članovi sami poljoprivrednici, prvi je korak prema poboljšanju poljoprivrednih kreditnih usluga. Gdje su osnovane takve lokalne zadruge one su se konačno udružile u savez i iskoristile male viškove, koje su poljoprivrednici već posjedovali, a koji su do sada bili neiskorišteni. Dalji korak je osnivanje zajednica kreditnih zadruga i osiguranje mogućnosti, da one posude kapital na centralnim nacionalnim novčanim tržištima. Ove zajednice osnivaju se često pod okriljem vlade, koja u izuzetnim slučajevima vrši državnu kontrolu i opću superreviziju.

Djelovanje ovih ustanova treba držati na visini, kako bi stvarno koštanje kredita ostalo nisko. Stoga osoblje mora biti dobro izvježbano za svoj posao, nepotrebni postupci bi se trebali izbjeći i držati samo neophodno potrebno osoblje.

Katkada iz političkih razloga vlade pružaju poljoprivrednicima kredit samo uz nominalnu kamatnu stopu bez obzira na pravo koštanje novca. Ništa se ne postiže otvaranjem kredita poljoprivrednicima uz manju cijenu, nego je na tržištu, ako se do njega može doći na efikasniji način. Raspolaganjem kreditom ispod njegove vrijednosti izaziva pretjerano posuđivanje, a kao posljedicu prije opisani gubitak poljoprivrednog bogatstva zemljišta.

I uz najbolje ustanove za pozamljivanje mogu i dalje postojati razlike u cijeni kredita između jedne zemlje i kraja i druge. Raspoloživ kapital za zajmove nije ništa drugo nego dio novčanog dohotka, koji nije potreban za tekuću potrošnju. Prema tome snabdijevanje kapitalom bit će uvijek relativno veliko i cijena kredita bit će obično relativno niska u onim zemljama i krajevima, gdje je ljudski rad produktivniji nego prosječno. Svaka politika i praksa, koja pomaže poboljšanje i zaštitu tla povećat će možda snabdijevanje kapitalom za posuđivanje i smanjit će cijenu pozajmljivanja. Obratno svako smanjivanje cijene poljoprivrednog kredita uključivši ono, koje se postiže povećavajući uspješnost ustanova za pozajmljivanje, povećat će fond, koji poljoprivrednici mogu dati za zaštitu tla i voda.

Osiguranje pojedinog poljoprivrednika protiv požara, protiv tuče i osiguranje protiv drugih osobitih velikih nesreća, koje se često ponavljaju ima za posljedicu podjelu gubitaka zbog ovih nesreća na veliki broj poljoprivrednih gospodarstava u svakoj danoj godini. To dopušta pojedinom poljoprivredniku, da iznova sagradi kuću uništenu požarom, a da istodobno ne uskrati izdatke za druge potrebe kapitala uključivši zaštitu tla i ne pretrpi jako smanjenje



Slika 8. Ovaj primjer uznapredovale jaružne erozije uništio je oko 25 ha (60 akra) zemljišta. Tlo je fina pjeskovita ilovača ispod koje je rastresiti pijesak. Kad se stvore jaruge, pijesak se brzo ispire, što uzrokuje urušavanje površinskog sloja tla, Wisconsin USA.

Foto: Služba za zaštitu tla Ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Država

životnog standarda. Ne može se oporeći, da ove velike nesreće ne uvjetuju čiste troškove pored svega osiguranja. Ali ovaj trošak tako je neprimjetljivo raspodijeljen, da ga može podnijeti u većem dijelu novo podignuti objekt i ne mora se evidentirati u nenadomjestivim gubicima kao što je erozija tla na svakom poljoprivrednom gospodarstvu. Preporučuje se, da privatna poduzeća i zadrugari jamče, da ukupni troškovi ne premaše koristi takvog osiguranja i, da sami osiguranici a ne cijelo stanovništvo plaća sve godišnje troškove.

Proučavanje faktora, koji utječu na dohodak poljoprivrednika pokazali su da u danom rajonu oni poljoprivrednici, koji su obrazovaniji, mogu dobivati veće prihode i na zemljištima iste kategorije. Slijedi da su ti poljoprivrednici sposobniji nego drugi da očuvaju svoj kapital, uključivši bogatstva tla i vode. Osim toga lakoća, kojom se poljoprivrednici mogu poučiti i nagovoriti da pokušaju nove poljoprivredne mjere, što bi dovele do boljeg očuvanja zavisit će u mnogome o sposobnosti čitanja i računanja, o njihovu znanju fizike, kemije i biologije i o tome kako su dobro upućeni u opće poslove.

Između poljoprivrednika, koji se mogu odazvati u veoma razvijenim privredama svoje zemlje i onih, koji su do sada mogli podnijeti samo okvir slabo razvijene privrede, najveća i najteža razlika nije u oruđu i materijalima nego u njihovoj intelektualnoj spremi i pogledima.

Međutim treba priznati, da je školovanje skupo i na dobrim zemljištima i da je ono nekoliko puta skuplje po porodici, kada se osnivaju škole za djecu poljoprivrednika na siromašnim zemljištima. To proizlazi iz činjenice da će znatan dio gospodarstava na siromašnim zemljištima biti prazan u svako doba radi napuštenosti. Mnoga druga biti će u rukama samih staraca, jer je veliki broj mlađih i poduzetnijih muškaraca i žena otišao u potragu za boljim dohotkom. Kao posljedica toga pučke škole, koje bi morale privlačiti učenike sa što većeg područja, često služe samo za četiri ili pet učenika. Ipak tako dugo dok ima učenika, bit će potrebno osigurati im školu. Među kriterijima, po kojima se može prosuditi prikladnost zemljišta za naseljivanje, javlja se njihova sposobnost plaćanja priličnog postotka troškova za školovanje.

Seoska zdravstvena služba je od pomoći kod održavanja tla i ostalih izvora prihoda svojim djelovanjem na otpornost i polet stanovništva. Ljudi, koji su bolesni, troše snagu drugih i daju malo za ono što potroše. Energija posvećena za očuvanje zdravlja bit će općenito govoreći u razmjeru s ukupnom energijom koja je raspoloživa za sve djelatnosti. Dobro zdravstveno stanje povećava također polet i vjeru u budućnost, što dovodi do jačeg zanimanja za održavanje prirodnih bogatstava.

GUBICI IZAZVANI EROZIJOM

3 Fizikalni gubici izazvani lošim gospodarenjem poljoprivrednim zemljištem

4. Fizikalni gubici nastali lošim gospodarenjem šumskim i pašnjačkim površinama

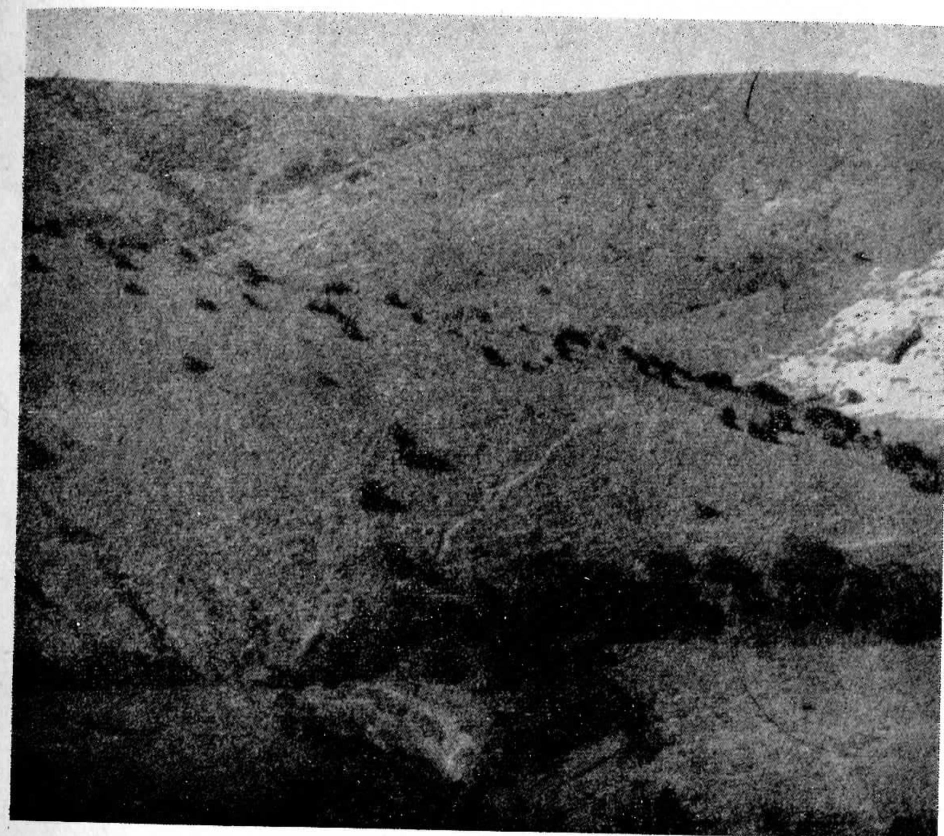
5. Privredni i društveni gubici nastali lošim gospodarenjem zemljištem

GLAVA III.

FIZIKALNI GUBICI IZAZVANI LOŠIM GOSPODARENJEM POLJOPRIVREDNIM ZEMLJIŠTEM

Erozija tla najočitiji je dokaz lošeg gospodarenja zemljištem. Njezina važnost značajna je i veoma privlači pažnju javnosti već deset godina, a naročito u Sjedinjenim Državama Amerike. Erozija je očevidna. Razjapljene jaruge i ogoljeli obronci vidljivi su i opipljivi dokazi, da je nastao veliki gubitak u prirodnim bogatstvima. Možda bi procjena gubitka plodnosti tla uzrokovana djelatnošću čovjeka u cijelom svijetu otkrila, da veći dio ovog gubitka treba pripisati eroziji. To se vidi iz procjena Uprave za nacionalna bogatstva Sjedinjenih Država, koji pokazuju da zemljišta u Sjedinjenim Državama gube na godinu 2,500.000 tona fosfata (P_2O_5) žetvom i pašom kultura, a erozijom gotovo 3,000.000. Dok gubitak fosfata daje ključ za ukupne gubitke na tlu, postoje i ostali gubici nastali erozijom tla. Odnošenje površinskog sloja uzrokuje i gubitak velikog djela organskih tvari, u kojima nose gotovo sav dušik kao i većinu raspoloživa fosfora, koje sa svoje strane utječe na strukturu tla, život tla i sposobnost tla da prima, zadržava i izdaje vlagu biljkama u rastu.

Priznavajući važnost drugih faktora iscrpljenja tla nastalih zbog lošeg iskorišćivanja tla, kao što je nepotrebno oduzimanje kalcija, fosfora, dušika i drugih elemenata prodajom žetve i stoke i paljenjem organskih tvari s golog zemljišta naročito u tropima; ili stvaranje nepropusnog i utabanog sloja zbog loše obrađivanog tla; pojačano ispiranje tla zbog nerazborite metode kultiviranja, najveću pažnju u ovom poglavlju posvećujemo gubicima nastalim zbog ubrzane erozije tla prouzročene vjetrom i vodom.



Slika 9. Jaruge nastale od staza, koje je ugazila stoka, mogu uzrokovati ozbiljne štete na obroncima, koji se natapaju. Pokrajina Santiago, Chile.

Foto: Victor Bianchi, Ministerio de Tierras y Colonizacion, Chile

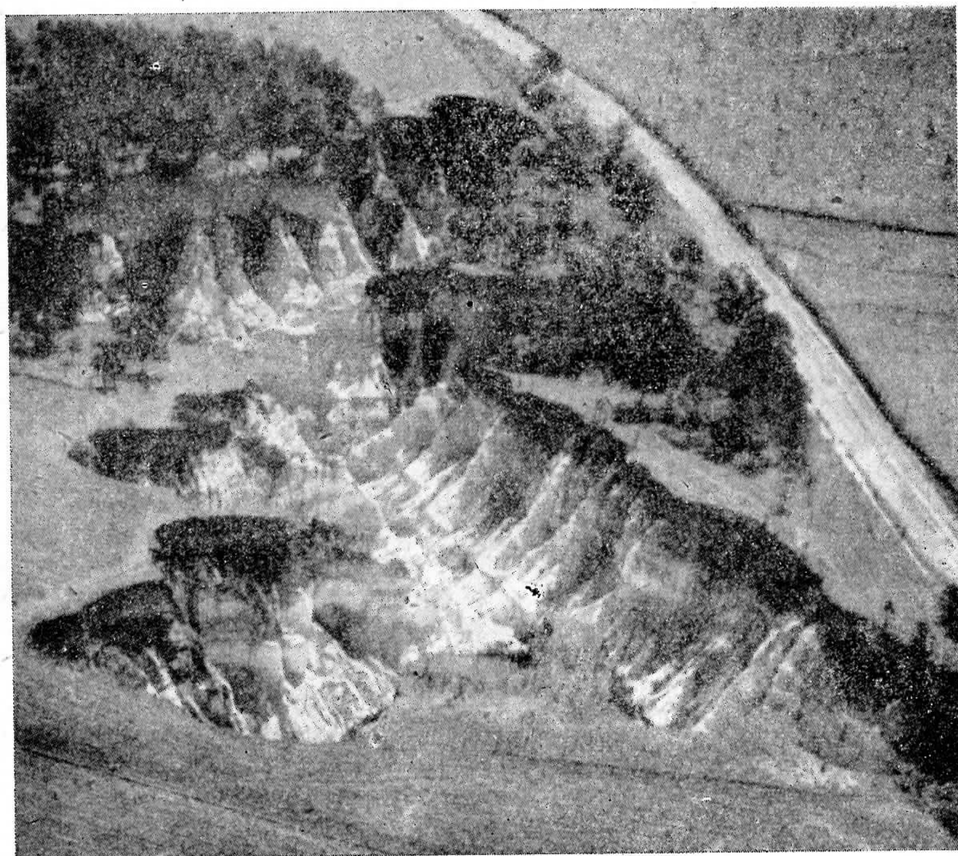
Sjedinjene Države Amerike

U Sjedinjenim Državama povijest poljoprivrede je povijest osvajanja zemlje i njenih bogatstava i prečesto povijest razornog iskorišćivanja. Iscrpljivanje je počelo u epohi kolonizacije na Istočnoj obali. Istaknuti kolonijalni osnivači kao George Washington i Thomas Jefferson mnogo su o tome raspravljali. Njima je bilo jasno, da su njihova tla siromašna i mnogi među njima razumjeli su, da je erozija jednim dijelom bila razlogom tog osiromašenja.

U osamnaestom stoljeću brzo naseljivanje visoravni Piedmont na jugoistoku Sjedinjenih Država dovelo je do privođenja kulturi vrste zemljišta, koje je bilo veoma osjetljivo na eroziju i površinsku i jaružnu. Površinski sloj bio je uglavnom rahao i pjeskovit, niži slojevi manje propusni negoli površinski

sloj, a veći dio zemljišta valovit i brežuljkast. U prirodnom stanju ova zemljišta bijahu pošumljena i tlo zaštićeno, ali pod otvorenom kulturom erozija je bila izvanredno ubrzana. Glavne kulture, koje se siju u redove kao pamuk, kukuruz i duhan uzgajale su se bez podusjeva. Posađene u redovima uz i niz brijeg, mnogo su olakšale kiši, koja je obilna u tim krajevima, da odnese tlo.

Šireći se od države Virginije prema jugu i jugozapadu preko Alabame ova zona Piedmont bila je brzo naseljena i isto tako brzo počela ju je voda odnositi. Stotine tisuće hektara zemlje bile su napuštene, ali erozija se nastavila i poslije pustošenja. Međutim, kolonizacija se širila prema Zapadu i netaknuta tla, stavljena pod plug, počela su se erodirati svuda, gdje je zemljište bilo nagnuto. Ovaj proces ne poznaje tako reći iznimke u toplo-vlažnoj klimi jugoistoka i centralnoga juga Sjedinjenih Država. Erozija nastaje na šumom



Slika 10. Jaruge Stewart oblasti, Georgija USA, poznate su po svojem velikom obujmu i dubini. One su 15 do 60 m (50 do 2000 stopa) duboke i zahvaćaju više od 40.000 ha (100.000 akra) zemljišta. One gutaju poljoprivredno zemljište, zgrade i visinske putove.

Foto: Oren S. Welch, Služba za zaštitu tla Sjed. Drž.



Slika 11. Šuma je bila uništena prstenovanjem u ovom području Mississippija, USA. Slijedila je erozija kao u središtu slike i zemljište je zatim napušteno.

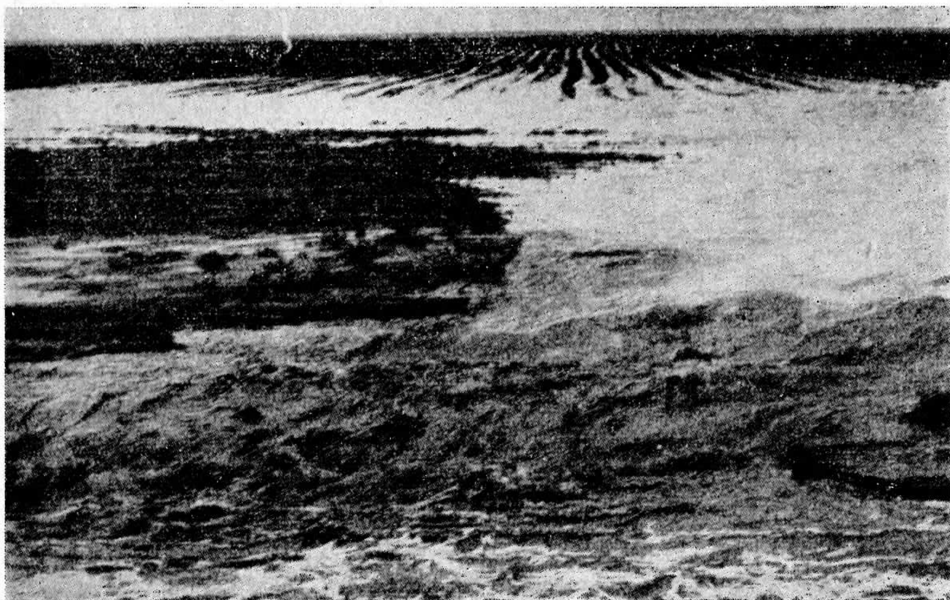
Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država

pokrivenim crvenim i žutim podzolnim tlima Piedmonta i Coastal Plain i na crnim tlima rendzina prerije Alabame, Mississippija i Teksasa. U periodu od 200 godina, milijuni hektara zemljišta bili su iskrčeni i obrađeni i znatan udio ovog zemljišta teško oštećen zbog lošeg gospodarenja. Mnoga od njih su napuštena.

Naseljivanje bilo je također brzo na sjeveru centralnih država. Na jugu ovog rajona u velikom dijelu Kentucky, južnog Illinoisa i juga, Missouri zemljišta su se erodila gotovo isto tako brzo kao i na krajnjem jugu. Daleko na sjeveru, gdje je ledeno doba promijenilo topografiju i zemljišni materijal erozija je bila sporija. Uglavnom tla su ovdje bila gotovo ravna i kiše nisu bile obilne, a zemljište bilo je zamrznuto nekoliko mjeseci u godini. Klima i priroda tla potpomažu tip poljoprivrede, u kojem se kultiviraju trave i mahunjače i žitarice, koje daju tlu bolju zaštitu nego okopavine. Na najboljim zemljištima ovog rajona pojavio se mjestimično gubitak plodnosti i erozije, ali je bilo veoma malo napuštanja zemljišta.

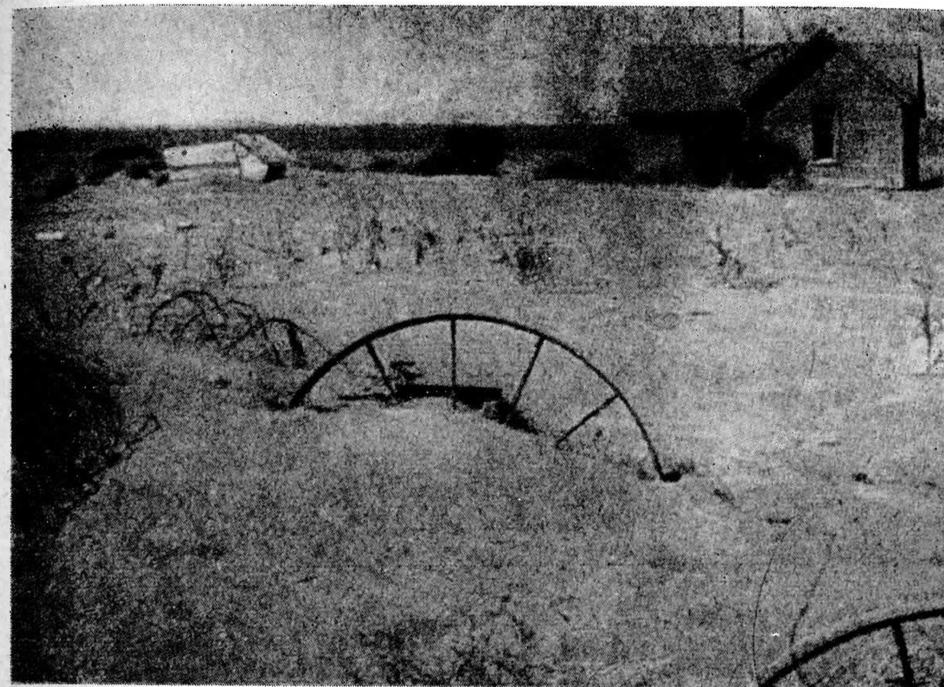
Međutim bijelci su gonili svoja stada goveda i ovaca sve do Great Plains na zapadu od rijeke Missouri, potiskujući Indijance i divljač na travnjake

ovih američkih stepa. Uglavnom američki pastiri bili su nomadi. U početku oni nisu iskorišćivali tlo do uništenja, jer se njihova stoka sastojala većinom od goveda i bilo je malo pretjerane paše. Do konca devetnaestoga stoljeća dobra tla vlažnog područja ovog kraja bijahu potpuno naseljena, ali potražnja za zemljištem i poljoprivrednim proizvodima naročito žitom stalno je rasla. Farmeri su izbijali na zapad do stepa s niskom travom, a njihova seoba bijaše ubrzana na poticaj, koji im je dala federalna vlada i državna vlada, željeznice i različita društva, koja su bila financijski zainteresirana za naseljivanje tih zemljišta. Najtvrdoglaviji otpor, koji se pokazao u toj fazi »osvajanja Zapada« dali su stočari, koje se tjeralo s njihovih najboljih pašnjaka. Oni su dali fizički otpor i bili su crni proroci bijede, koja bi bila posljedica obrade ovih zemljišta. Ali naseljivanje se nastavilo i brzina »razvoja« bila je ubrzana izumom poljoprivrednih strojeva, koji je prouzročio potpunu mehanizaciju uzgoja pšenice. Tako su poljoprivrednici Great Plains nastavili zasijavanje žita na zemljištima, na kojima prirod često nije bio veći od 26 do 23 bušela[1]) na hektar.



Slika 12. »Ispirači jaruga« u Oklahoma, USA. Nagli pljusak od 4,5 cm stvorio je rijeku, što je jurila niz nagib, koji je bio pooran u smjeru pada.
Foto: B. C. McLean, Služba za zaštitu tla Sjed. Drž.

[1]) bušel — bushel 36,35 l u Engleskoj, u USA bushel



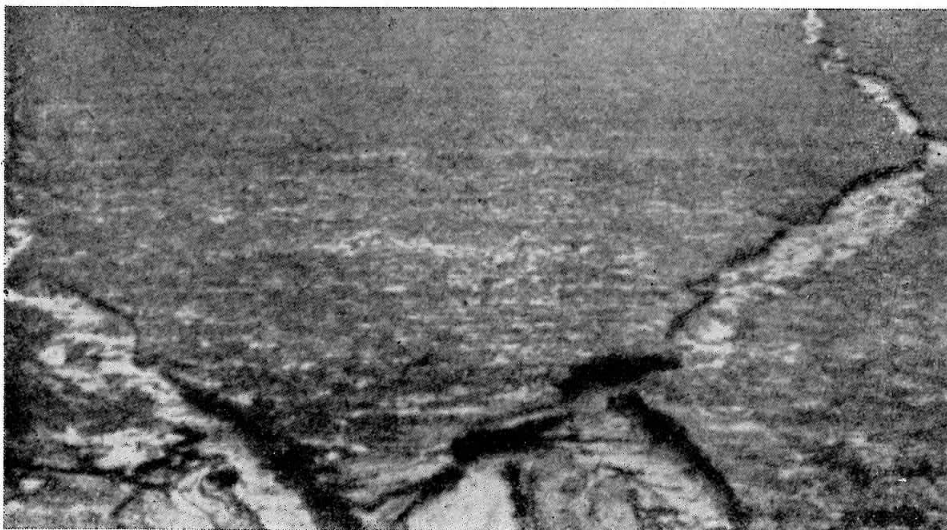
Slika 13. Posljedice pješčanih oluja — napušteno poljoprivredno gospodarstvo Oklahoma USA.
Foto: Služba za zaštitu tla Sjedinjenih Država

Erozija Great Plains pogoršala se mjestimično u državi Oklahoma uskoro poslije naseljivanja. Erozija bila je veoma nagla zbog brzine kojom je zemlja bila naseljena, zbog prirode tla, topografije ili položaja zemljišta, klime s dugim periodama bez mrazeva i raspodjele oborina, što su većim dijelom dolazile u obliku naglih olujnih pljuskova, koji su s pravom nazvani »ispirači jaruga«! Ali je trebalo čekati do godine 1930.—1940., da bi erozija tla u Great Plains privukla pažnju javnosti. »Dust Bowl«, stup prašine, postao je simbol nerazboritog iskorišćivanja zemljišta i najviše spominjani primjer eolske erozije u historiji. Ona je bila izazvana širenjem kulture žitarica na neprikladnim zemljištima, u doba velike potražnje pšenice za vrijeme i poslije Prvog svjetskog rata. Obrada ovih zemljišta uništavala je prirodni travni pokrov, dovela do iscrpljenja organskih tvari i ostavila tlo u takvu stanju, da je u godinama velike suše kao god. 1930. tlo bilo dignuto vjetrom, finije čestice uzvitlane u zrak stvarajući velike vrtloge prašine, a čestice pijeska skupljale su se i gomilale u dine i gomile, koje su često prekrile zgrade i ograde.

U području Intermountain, Great Basin, pustinjama Zapada i na obalama Tihog Oceana iskorišćivale su se šume i zemljišta prekomjerno. Uništavanje

šuma bilo je zaustavljeno na velikim područjima stvaranjem državnih šuma, ali izvan rezervata i do stanovite mjere unutar njih neograničena sječa i požari uništili su potpuno šumski pokrov izazivajući često eroziju tla. Neka iskrčena zemljišta obrađena su, ali većina pšeničnih polja Dalekog Zapada razvila su se na travnjacima. Ova dva tipa zemljišta bila su u različitom stepenu predmet erozije.

Većina zemljišta Dalekog Zapada privedena su kulturi natapanjem. Ova zemljišta nisu izmakla posljedicama erozije. Vode su odnijele tlo obrađenih zemljišta, ali jedan veliki dio šteta uzrokovan je zasipavanjem rezervoara i jaraka materijalom, koji je bio donesen iz ogoljelog slivnog područja.



Slika 14. Jaruge stvorene na polju ozime pšenice nakon dva dana kiše.
Foto: Jack G. James, Služba za zaštitu tla Sjedinjenih Država

Kina

U Kini nije izvršeno potpuno snimanje terena, koji bi pokazao veliki obim gubitaka tla zbog lošeg gospodarenja zemljištem, ali terenska opažanja i nepovezane statistike o šteti uzrokovanoj erozijom ukazuju na ozbiljnost ovog problema. Erodirano tlo s obronaka i obala rijeka, rijeke Kine odnose u more u ogromnim količinama. Sadržaj mulja Žute Rijeke, od uzoraka uzetih u Šenhsienu (Honan) u kolovozu 1934. imao je 38% tvrdih čestica od ukupne težine. Najveći sadržaj mulja bio je zabilježen u Lo Ho rukavu Žute Rijeke sa 63% od ukupne težine. Oko 80 do 90% mulja Žuta rijeka nosi u srpnju, kolovozu, rujnu i listopadu. Prema zapisima u Šenhsienu Žuta rijeka je odnijela god. 1934. oko 1450 milijuna m³ mulja, što odgovara 145 hiljada ha zemljišta

dubine od jedan metar. Žuta rijeka najblatnija je velika rijeka na svijetu. Ona nosi u svom slivu toliko zemlje koliko sve rijeke Sjedinjenih Država zajedno.

U rajonu lesa površinska erozija premješta plodnu površinu tla na nagnutim poljima, a jaružna erozija izruje les do donje ilovače, obalna erozija potkopava i ruši velike blokove tla u rijeku. Na strmim padinama sloj površinskog tla od 5 cm dubine — tako duboko kako plug ore — često je puta ispran u olujnim pljuskovima kroz nekoliko sati (sl. 15). U Tijen Šu (Kansu) rezultati pokusa pokazuju, da na zemljištu pod heljdom na kestenastom tlu s nagibom od 28% gubitak tla iznosio je do 32,5 metričkih tona na hektar u godini dana i da je jedno polje kukuruza izgubilo 18,5 metričkih tona na hektar. Na mnogim mjestima površinski sloj tla bio je ispran, ogolivši tako crvene slatinaste gline i jalov stjenoviti materijal. Crvena slatinasta glina je veoma siromašna za poljoprivredu. Kad les nestane, izgubi se veliki izvor hraniva.

U Sečuanu površinska erozija odnosi za nekoliko decenija čitav pokrovni sloj crvenosmeđe zemlje na strmim padinama zemljišta i s time najvažnije tvari za plodnost tla kao i ostatke dodatih gnojiva. Rijeka Jang Ce ispire plodna tla s obronaka Sečuana i odnosi ih u niže doline. Narodna poslovica kaže: »Sečuan osiromašuje, dok se donji Jang Ce obogaćuje«.

Tokom posljednjih godina tla na gornjim padinama obronaka postala su preplitka za takve kulture kao što su šećerna trska i kukuruz, te su ih zamijenili slatki krumpir i orašac. Kako se erozija nastavlja, čak ni oni ne uspijevaju na gornjim padinama. Pokusni izvještaji u Neikiangu (Sečuan)



Slika 15. Tlo tako duboko kolika je dubina oranja, ispire se u jednoj kiši u Tienšui, pokrajine Kansu, Kina.
Foto: W. C. Lowdermilk



Slika 16. Površinska erozija ispire veliki dio površinskog tla kao što se vidi na ogoljelom korijenju. Južna Afrika.

Foto: Dobrotom H. H. Bennetta

pokazuju, da je prosječni godišnji gubitak crveno smeđeg tla sa zemljišta sa 15% nagiba pod različitim kulturama s godišnjim oborinama od 970 mm 9,3 mm ili oko 207 metričkih tona na hektar. Površinski sloj dubok 150 mm može biti odnesen vodama za najmanje do 20 godina. Gubici obrađenih polja ili ugara više puta premašuju one pokrivene travom; na poljima repice i oraška oni su dvostruki; na poljima kukuruza i grahorice oni su za 6,7 puta veći; na poljima šećerne trske za 3,8 puta; na poljima pšenice i pod ugarom za 10,6 puta. Gubici tla na poljima s trogodišnjim plodoredom s kulturama šećernom trskom, grahoricom, kukuruzom i slatkim krumpirom iznose 38 metričkih tona na hektar, kad su brazde postavljene u smjeru slojnica i 204 metričkih tona na hektar na godinu, kad su položene okomito na slojnice.

Terenski pokusi u Jen Šou (Sečuan), koje je izvršilo Sveučilište u Nankingu pokazuju, da gubici tla s polja zasađenim pamukom, koja imaju nagib 8—16% iznose 144 metričkih tona na hektar pri godišnjim oborinama od 1389 mm.

U Južnoj Kini gotovo svi iskrčeni brežuljci lišeni su svog pokrova tla u vidu pruga. U Kvangsiu na mnogim mjestima, gdje su bile intenzivne kulture,

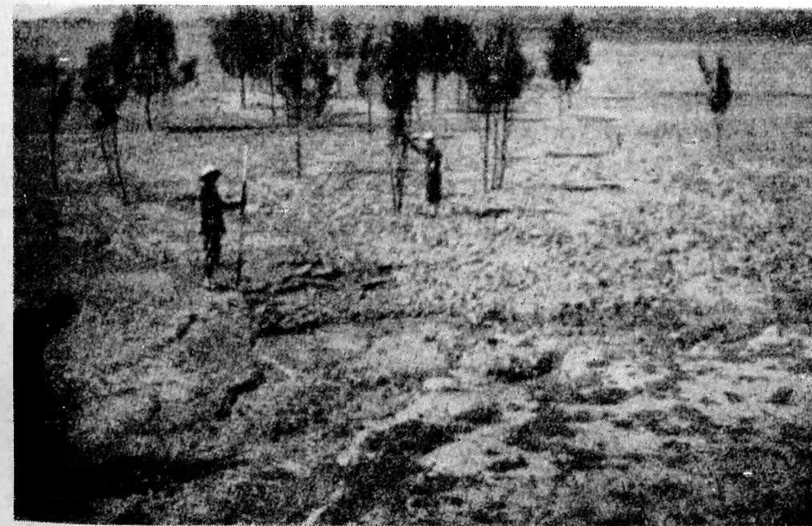
površinski sloj potpuno je odnesen i jalova crvenkasta glina iz donjeg sloja pojavila se na površini.

Površinska erozija odnosi gornji sloj tla s padine; jaružna erozija, obalna erozija i erozija u ponikvama uništavaju zemljišta na padinama i ravnicama, koja onda postaju neprikladna za poljoprivredu. Otplavna voda juri niz padine noseći pijesak, sitan šljunak i oblučje, koje prekriva plodne aluvijalne poljoprivredne površine u dolinama i ravnicama.

Stari kineski zapisi govore o opustošenom i napuštenom zemljištu za vrijeme nekoliko prošlih stoljeća. Tisuće i tisuće hektara zemljišta u pokrajini Šan Si bila su potpuno erodirana, prekrivena ili napuštena. Na napuštenim poljima razvile su se jaruge, koje su se usjekle do matične stijene i na površini se pojavilo stijenje.

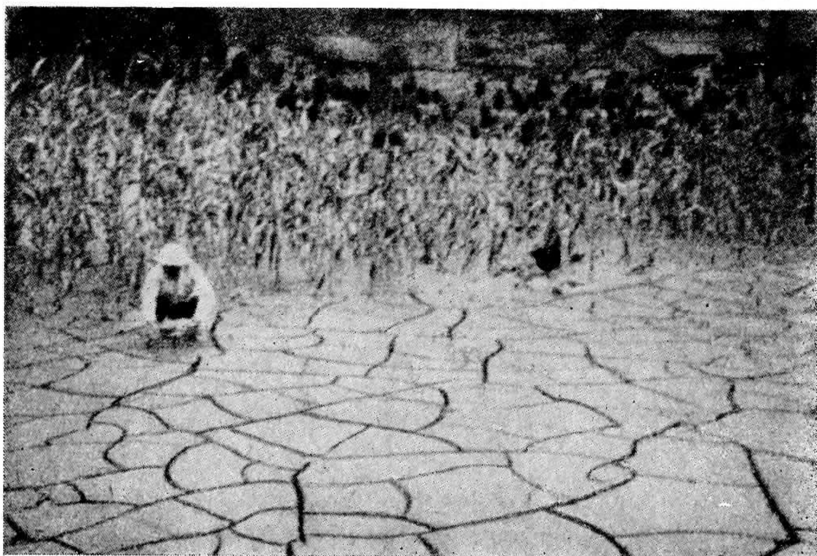
U »hodniku« Kansua poplave uzrokovane pljuskovima na planinama preplavljuju njihove padine i odnose bogati površinski sloj, ogoljujući tako donje naslage šljunka. Mulj i pijesak, koje raznose poplave, dižu se jačim ili slabijim suhim zimskim vjetrovima što odnose pješčane dine i navaljuju ih na dobru zemlju.

Naslage mulja i ilovače u nizinama mogu popraviti ili pogoršati tla već prema svojoj prirodi. One su svakako privremeno štetne, ako pokrivaju kulture, koje su u rastu ili jer stvaraju čvrstu koru kad se osuše (sl. br. 18). Aluvijalne naslage istaložene u delti Žute rijeke sastoje se od veoma finog pijeska, mulja i ilovače ili od smjese svih triju i stvaraju veoma bogato poljoprivredno tlo. Novo tlo prikladno za poljoprivredu stvara se postepeno, kako se delta povećava na račun mora. Ali se procijenilo, da za stvaranje jednog



Slika 17. Jaruge u Tienšui, pokrajini Kansu, izlijevaju se u riječne doline i šire mulj i oblučje na voćnjak krušaka oštećujući drveće.

Foto: W. C. Lowdermilk



Slika 18. Mulj se širi nakon poplave u pokrajini Kansu, suši se i puca u vidu mrežastog mozaika.
Foto: W. C. Lowdermilk

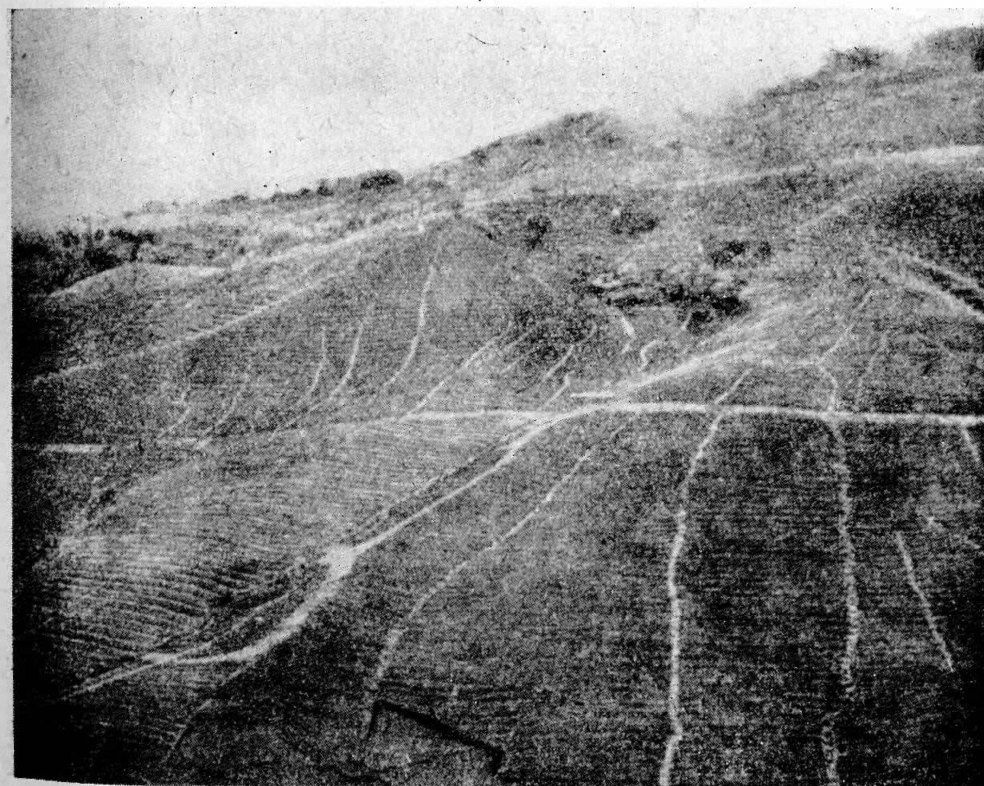
jedinog hektara zemlje uz more treba uništiti 100 ili više hektara u unutrašnjosti zemlje i da je jedan veliki dio plodne zemlje preplavljen i izgubljen. Žuta rijeka, kada ruši nasipe, odnosi također znatnu količinu pijeska, koji se širi u ravnici delte. U Kaifengu, Honan, nekad bogato zemljište zasuto je pijeskom Žute rijeke i izgubljeno za poljoprivredu; vjetar je skupio pijesak u dine.

Kao posljedica pretvaranja u oranice prirodnih pašnjaka eolska erozija odnjela je s tih pašnjaka u blizini velikog zida dobra plodna tla i ostavila grubi pijesak, koji vjetar gomila u dine i kojim pokriva dobra zemljišta sve više i više.

Osim gubitka tla nastalog zbog ogoljivanja zemljišta i erozije direktne posljedice na obroncima zbog gubitaka nastalih otjecanjem vode veoma su teške. Korisnost oborina smanjuje se a poplave se povećavaju.

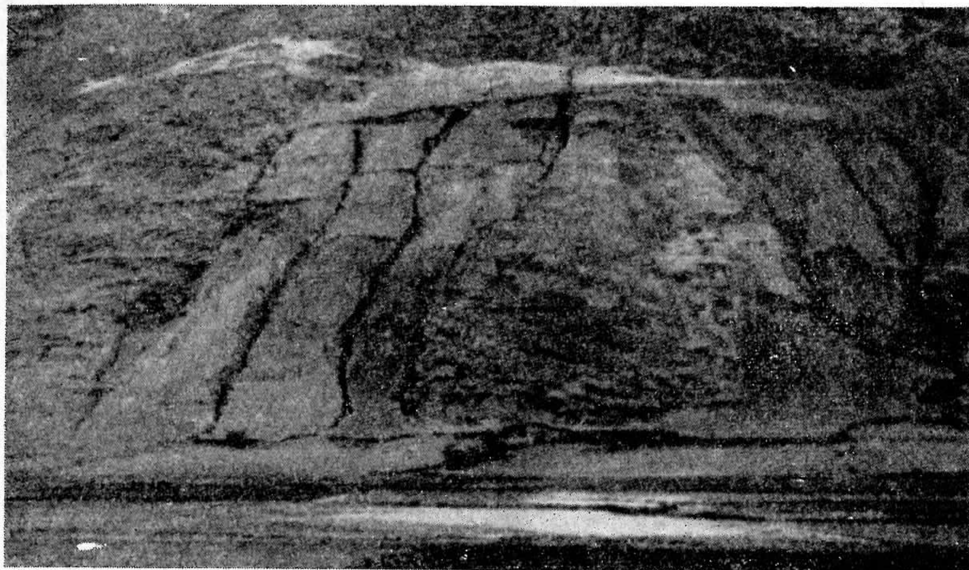
Dr. W. C. Lowedermilk izvršio je u Šansi pokuse o otjecanju površinske vode u crkvenim šumama i na poljima ogoljelim erozijom. On je pronašao da je jednog ljeta samo za vrijeme dva olujna pljuska nastalo otjecanje s različitih parcela u šumi; ovo otjecanje predstavljalo je u prosjeku 0,11% od ukupnih oborina. Otjecanje za vrijeme svake oluje na poljima ogoljelim erozijom bilo je mjestimično, a prosječni gubitak vode površinskim otjecanjem iznosio je 2,27% od ukupnih oborina. Najveće otjecanje na jednom ogoljelom terenu zabilježeno kod jednog pljuska iznosilo je 6,64%. U Tienšu (Kansu), rezultati ispitivanja pokazuju, da otjecanje površinske vode s jedne parcele heljde na kestenastom tlu s nagibom od 28% iznosi 6,2% od ukupno 547 mm godišnjih oborina u 1944. i 46% za vrijeme jednog jakog olujnog pljuska. Površinsko otjecanje s kukuruzišta iznosi 3,5% od godišnjih oborina, a 31% za vrijeme jednog olujnog pljuska.

Rezultati pokusa u Neikiangu, Sečuan, pokazuju da su godišnja površinska otjecanja s polja s različitim pokrovom na crvenosmeđim tlima sa 15% nagiba prosječno iznosila oko trećine od godišnjih oborina od 970 mm ili 2992 m³ po hektaru. Na parcelama s tropoljnim plodoredom, koji se sastojao od kaolianga[1]), graška, kukuruza, grahorice, pšenice, šećerne repe i ugara gubici su se dizali na 1400 m³, ako se kultura uzgajala u smjeru slojnica, a ako su se brazde pravile u smjeru pada, oni su bili 2265 m³ po hektaru, što predstavlja povećanje od oko 60%.



Slika 19. Intenzivno obrađeno područje u blizini Zaracero, Costa Rica. Veliko područje i strmi nagib čini da je nemoguće kontrolirati eroziju za vrijeme perioda jakih kiša.
Foto: Dobrotom Službe za zaštitu tla Sjedinjenih Država

[1]) Nap. prev. kineski sirak (Sorghum vulgare var. nervosum).



Slika 20. Erozija na strmim obroncima iznad Huaraconda, Peru.
Foto: Wiliam Vogt

U južnom Kvangsiu vode od kiša otječu tako brzo, da tlo ne zadobije dosta vlage, da bi se mogao kultivirati kukuruz i onda kada su obilne oborine.

Ovih nekoliko primjera pokazuje koliko je ozbiljna i nadaleko i široko rasprostranjena pojava erozije u Kini. Ona oštećuje velike površine usprkos dugotrajnim naporima kineskih poljoprivrednika da ih spriječe i ograniče, naporima u cilju sprečavanja i suzbijanja erozije, kojoj nema premca bilo gdje na svijetu.

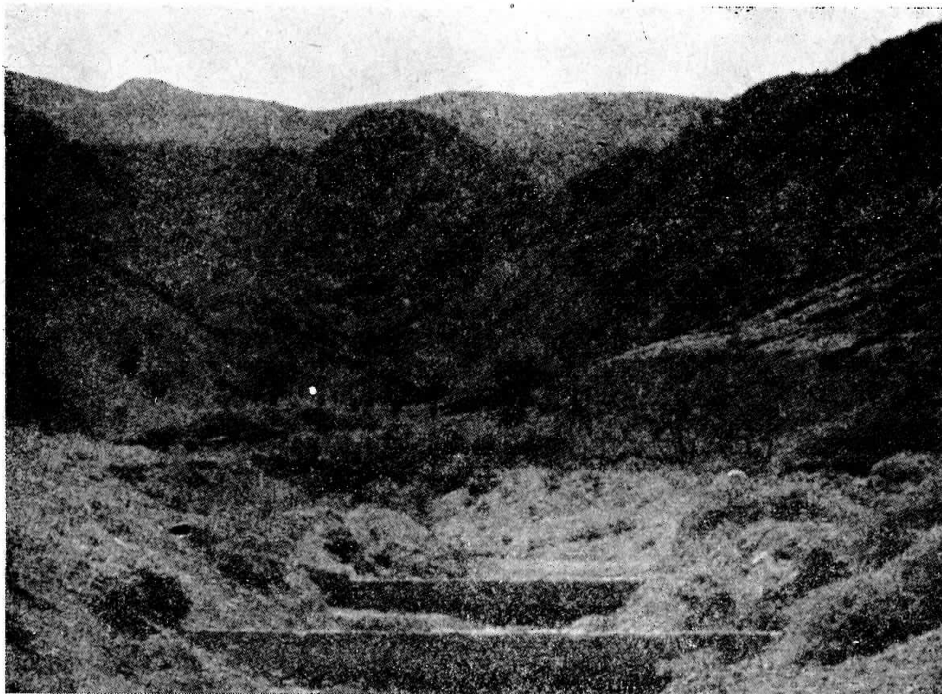
Južna Amerika

Prvi pogled bačen na kartu i na statističke podatke s obzirom na cijelu površinu i ukupno stanovništvo Južne Amerike pokazao bi velike površine neiskorišćene zemlje prikladne za ljudske naseobine. Točnije proučavanje geografskih prilika, koje upravljaju ili mijenjaju poljoprivredu a isto tako raspodjela i gustoća stanovništva u ovom velikom predjelu otkrivaju potpuno drugu sliku.

Ima područja, gdje je pritisak stanovništva na zemljište dosegao granicu, kada su poljoprivrednici primorani na razborito iskorišćivanje tla zbog stvarne oskudice na zemljištu. Istodobno velike površine praktički su nenaseljene, jer su nepristupačne ili štetne za zdravlje ili jednostavno, jer prema dosada poznatim metodama ne mogu služiti za poljoprivredu. Na žalost veliki dio ze-



Slika 21. Erozija ispod novog brdskog puta, Motatan Valley, Venezuela. Milijuni tona mulja srušeni su u rijeku. Taj visinski put je ugrožen obrađivanjem padina, koje se nalaze iznad njega.
Foto: Marjorie W. Vogt



Slika 22. Nasipi za zaštitu od poplave i erozije iznad Maiquetia aerodromica, Venezuela. Održavanje ovih postrojenja stoji 1300 dolara tjedno za vrijeme kišnog perioda.
Foto: Wiliam Vogt

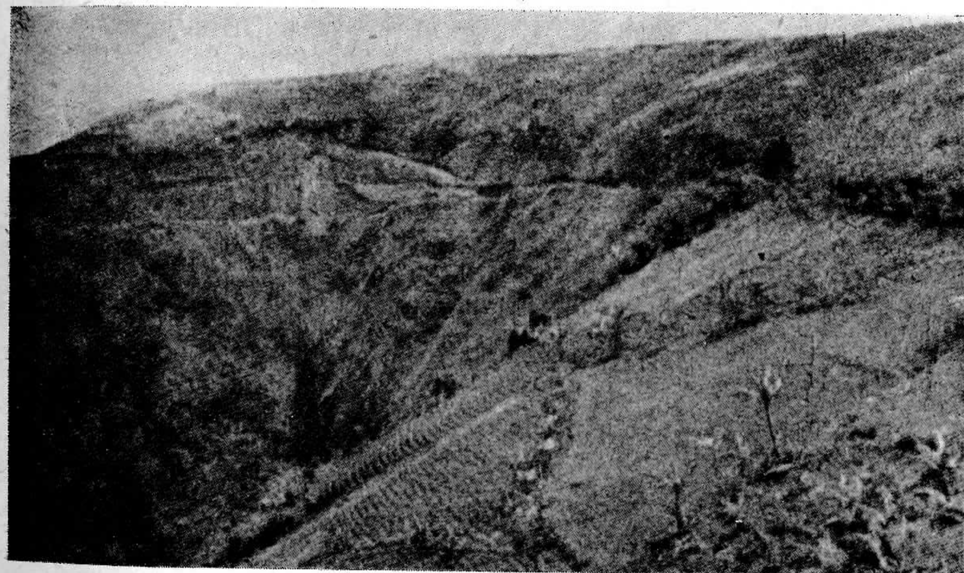
mljišta Južne Amerike, gdje je stanovništvo gusto, veoma je podvrgnuto eroziji. Niži nagibi, podnožja brežuljaka i doline područja Anda nestabilni su po prirodi zbog relijefa i zbog njihova rahla tla, stoga je skidanje prirodnog pokrova i kultiviranje tih površina izazvalo razornu eroziju tla, koja je vrlo teška i koju je na pojedinim mjestima nemoguće suzbiti (sl. br. 19, 20, 21, 22, 23). Nema sumnje, da gubitak tla erozijom djelomično objašnjava činjenicu, da se najmanje tri zemlje Centralne Amerike i tri zemlje Južne Amerike nalaze u svjetskom izvještaju o ishrani za godinu 1946.[1]) među zemljama s malim brojem kalorija.

U pregledu o stanju zemljišta u Venezueli pripremljenom od misije za zaštitu tla Ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Država opisane su vrste i obim erozije tla. Ovaj izvještaj[2]) sadrži općenitu podjelu zemljišta većeg

[1]) World Food Survey, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Washington, 1946.
[2]) Land Conditions in Venezuela and their Relations to Agriculture and Human Welfare. Soil Conservation Mission to Venezuela. United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service, 1942.

dijela ove zemlje i kartu najvažnijih tipova tala. Veliki dio obrađenih strmih zemljišta u zapadnim i sjevernim brdovitim krajevima teško su oštećena erozijom. Zapravo u velikom dijelu ove zemlje, tamo gdje su obilne kiše, erozija je praktički neizbježna na iskrčenom i obrađenom zemljištu zbog pravljenja brazda okomito na slojnice a ne u smjeru slojnica.

U drugim područjima Južne Amerike erozija tla pojavila se snažno iza krčenja zemljišta za plantaže kave i teško je iscrpila tla na velikim područjima u državi Sao Paulo u Braziliji. Eolska erozija zahvaća stanovita područja pampasa — velikih ravnica Argentine, Urugvaja i manje površine Paragvaja i Južne Brazilije. Slika raspodjele erodiranih tla ili onih, koja su sada podvrgnuta eroziji ne će biti potpuna, dok se ne izvrše terenska istraživanja većeg dijela kontinenta, ali svuda raste zanimanje i briga oko toga. Treba izvršiti snimanje terena, a iza snimanja projekte za sprečavanje i suzbijanje erozije.



Slika 23. Polje graha na obronku blizu Paraiso, Costa Rica. Ova padina izgubila je većinu svojih tala.
Foto: Wiliam Vogt

Ostale zemlje

Širom svijeta, gdjegod je čovjek obrađivao padine, došlo je do erozije u stanovitoj mjeri. U području Sredozemnog mora, u Aziji, u Sjevernoj Africi, u tropskoj Africi, u Južnoj Africi i u Indiji opisane su njezine posljedice, ali je izvedeno malo mjerenja o njenom obimu i intenzitetu.

4

GLAVA IV.

FIZIKALNI GUBICI UZROKOVANI LOŠIM GOSPODARENJEM ŠUMSKIM I PAŠNJAČKIM POVRŠINAMA

U prvom stadiju društvenog i privrednog razvitka naroda, čak i onda. kad ima mnogo zemlje i malo stanovništva, često se razvijaju stanoviti eksploatatorski postupci u iskorišćivanju zemljišta. Svi ovi postupci imaju zajedničku karakteristiku, da uzgajaju primitivnim metodama korisne poljoprivredne proizvode do kojih je lako doći i odmah upotrebiti. Svi imaju isto tako za posljedicu ne samo da unište šumu i krmnu bazu, koja im je neophodno potrebna nego i samo zemljište i njegove sposobnosti za proizvodnju korisnih kultura.

Ovakvi postupci jednom usađeni tradicijom vrlo teško se iskorjenjuju čak i onda, kad se mnogo promijene uvjeti kao što je veliko povećanje stanovništva i porast industrijalizacije. Ovi običaji, osnovani na tradiciji, koja se odupire i protivi potrebi za promjenom u iskorišćivanju zemljišta, ubrajaju se u glavne zapreke, što ih trebaju svladati jednako država kao i poljoprivrednik, ako šumska zemljišta treba da odigraju svoju punu ulogu u privredi.

Štetne postupke iskorišćivanja, što se primijenjuju na šumskim površinama treba razumjeti da se izradi razborit i trajan plan iskorišćivanja zemljišta sa zaštitom tla.

Obični i rašireni razorni postupci, što se primijenjuju na šumskim zemljištima i njihove glavne karakteristike i fizikalne posljedice su ove:

Izmjena kulture na šumskim zemljištima

Ovaj postupak ima za posljedicu smišljeno razaranje prirodnog šumskog pokrova na padinama da se priredi tlo za sadnju poljoprivrednih kultura. Skidanje šume postiže se prstenovanjem stabala i zatim paljenjem na velikim površinama ili sječom i paljenjem stabala. Kod toga je mala korist od drva osim za ogrjev ili za lokalnu građu. Glavna svrha više je proizvodnja poljoprivrednih kultura, nego održavanje šume.

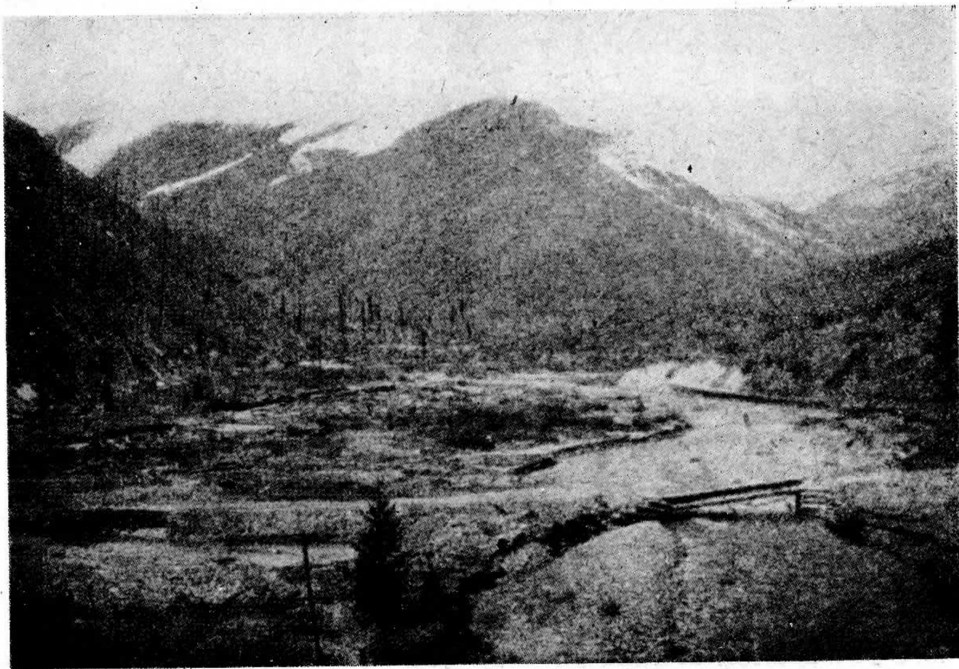
Ova metoda još je raširena u Južnoj Americi, Indiji i u mnogobrojnim područjima Afrike. Ona je bila nekad mnogo u upotrebi za vrijeme početnih osvajanja prašume Sjeverne Amerike. Na padinama se obično jednu ili dvije



Slika 24. Šumski požar u svojem najočiglednijem obliku može jednim mahom uništiti akumuliranu vrijednost šume kroz stoljeća i više.
Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država

godine poslije uništavanja šume dobivaju veliki prirodi žitarica. Organske tvari nakupljene u tlu i dobra obrada netaknutog zemljišta, osiguravaju u početku odlične rezultate; ali šuma ponovo osvaja tlo, čim je ono ogoljeno. Prvi stadij ovog osvajanja može biti veoma različit: na nekim zemljištima rastu samo korovi, na drugima grube i bezvrijedne trave, na ostalim drvenaste puzavice i grmovi ili pak drveće od manje vrijednosti. Vrijedno šumsko drveće tamo gotovo nikada ne dolazi prirodno. Obično je brzina ovog osvajanja tako velika, da poljoprivrednik doskora uvidi, da je njegov rad sve teži i njegovi se usjevi bore u mnogo nepovoljnijem položaju s biljkama, koje su prirodno prilagođene toj sredini.

Istodobno drugi proces ubrzava kraj izmjene kulture na pojedinim parcelama oduzetim od šume. Erozija odnosi osnovni organski površinski sloj zemljišta, ogoljuje manje plodan sloj ispod njega i ako se to ne zaustavi, izjaruža polje na padini. Tako poslije prve godine, zasađene kulture daju sve manje i manje prirode. Prirodne vrste biljaka prilagođene siromašnijim zemljištima slobodno se šire i brzo preotimaju zemljište. Za kratko vrijeme, nakon jedva dvije ili tri godine u mnogim tropskim i suptropskim krajevima poljoprivrednik mora napustiti neravnu borbu i ostaviti degradirano zemljište,



Slika 25. Dvadeset godina erozije nakon požara šume. Šuma na ovom obronku nacionalne šume u Cabinet, Idaho, USA bila je spaljena 1910. Ova slika uzeta je 1938. i pokazuje kako je dolina prepunjena muljem i oblučjem, koje stalno mijenja tok rijeke.

Foto: K. D. Swan, Šumarska služba Sjed. Drž.

koje polaganim procesom obrašćuje u visoku šumu. Parcela šumskog zemljišta postala je bezvrijedna za poljoprivrednika, stočara i šumara, jer regeneracija šume iziskuje vrlo dugi period.

Budući da je obnova plodnosti tla polaganiji proces nego njezin nestanak, moraju proći godine dok se obnovi gornji sloj tla. Zbog toga u 20. vijeku ne možemo nikako opravdati razornu obradu izmjenom kulture. Umjesto rijetkog stanovništva prijašnjih stoljeća u većini područja, gdje se primijenjuje izmjena kulture, seosko stanovništvo je danas tako gusto u odnosu prema zemljištu, da se poljoprivrednici vraćaju na iskorišćivanje nekad obrađivanih šumskih zemljišta mnogo prije negoli su se mnoge šume oporavile i popravile zemljište.

Prebrzo ponavljanje krčenja, paljenja i obrađivanja ne samo da poljoprivredniku donosi mali dohodak — u mnogo slučajeva mu ne vraća ni sjeme — već se ni kvaliteta tla nikada potpuno ne popravlja od jedne ophodnje do druge, te se ni poljoprivredne a ni korisne šumske kulture ne mogu trajno održati. Zbog velikog pritiska stanovništva na nagnutim šumskim zemljištima svaki i najmanji komadić zemlje podvrgavao se tom postupku izmjene kulture. Iza toga izlazi ne samo uništavanje samog zemljišta na brežuljcima, nego također niz nepogoda: poplave, zamuljenje jaraka, zaplavljivanje i zablaćivanje dolina, rušenje kuća i sela, oskudica vode ljeti zbog strelovitog otjecanja vode s ogoljelih površina.

U Indiji i Burmi najgori oblici izmjene kulture su pod nadzorom šumskih upravitelja, a koji su kasnije opisani u ovoj knjizi kao sistem taungya. Kod ovog načina mlade se biljke vrijednog šumskog drveća sade sa drugim kulturama prve godine iza sječe šume i moraju se njegovati zajedno s poljoprivrednim kulturama. Kad poljoprivrednik ode, zemlja ne može biti ponovo iskrčena prije, nego šumska sastojina postigne svoju zrelost.

Paljenje pašnjaka

Definicija je jednostavna: smišljeno paljenje prirodnih travnjaka i šikara na šumskim površinama. Pravi cilj je povećati ili učiniti pristupačnijim krmne vrste, koje se upotrebljavaju za ishranu domaćih životinja i divljači.

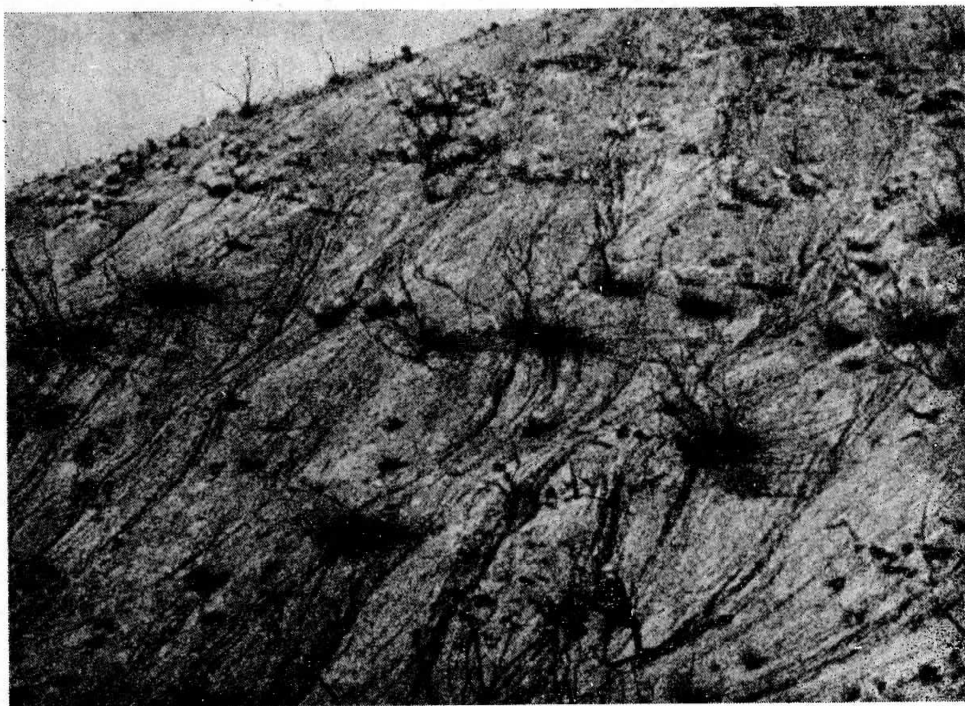
Ovaj postupak možda je isto toliko star u čovjekovu iskorišćivanju divljih zemljišta kao što je i njegovo uzgajanje sitne i krupne stoke. Uzgoj domaćih životinja počeo je na travnjacima. Život čitavih naroda zavisio je o travi i životinjama i životinje su postale priznato mjerilo za njihovo bogatstvo. Kako se stoka množila, pašnjaci su bili podvrgnuti prekomjernoj paši i potražnja za krmom bila je sve veća i veća. Pažnja pastira dakako bila je uperena na zemljišta pokrivena šikarama i šumama, koja su u njihovom prirodnom stanju bila relativno nepristupačna za stoku. Oganj je bio jedino raspoloživo sredstvo da se otvori zemljište obraslo grmljem i drvećem ili da se pogoduje travi na štetu drveća.

Paljenje pašnjaka danas se obično primijenjuje u nekim dijelovima Afrike, Južne Amerike i Indije. Ono još postoji na zapadu Sjeverne Amerike,

premda je ekonomski prihod po hektaru šume nekoliko puta veći nego prihod s istog zemljišta iskorištenog kao pašnjak.

Paljenje pašnjaka jednako kao i izmjena kulture imaju tu osobinu, da kad se jednom izvrše, moraju se ponavljati. Tako je snažna sklonost šume da zaposjedne šumska tla, koja je prije zapremala, da održavanje prirodnih šumskih zemljišta pod pašom upotrebom vatre zahtijeva neprestanu borbu.

Fizikalno djelovanje paljenja pašnjaka na padinama slično je postupku izmjene kulture, jer nastaje gubitak tla, osvajanje zemljišta biljnim vrstama neprikladnim za ljudsku upotrebu, postepena degradacija tla i tipova vegetacije, gubitak sposobnosti brdskog zemljišta da upija i zadržava vodu i t. d.



Slika 26. Paljenje grmlja uništilo je vegetaciju. Kiše su erodirale nepokrito tlo. Padina je nezaštićena i izvrgnuta daljnjim olujama. Kalifornija.

Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država

Nedostatak mjera za suzbijanje požara

Smjena šume i paljenje pašnjaka preostaci su historijski ranijeg oblika iskorišćivanja šumskih površina, te im je zajedničko upotreba vatre. U zemljama i zajednicama, gdje se smatra korisnim upotrebljavati vatru kao sredstvo za

proširenje poljoprivrede i stočarstva na planinska šumska zemljišta pučanstvo je često ravnodušno prema požarima.

U borbi pojedinca da brdska zemljišta prilagodi za one svrhe, koja im prirodno ne odgovara, vatra je jedina raspoloživa metoda. U koliko ga se ne spriječi, on je upotrebljava za osiguranje vlastitog opstanka.

Za zajednicu kao cjelinu postavlja se pitanje da li će se paljenjem očuvati ili razoriti zemljište, koje služi društvu.

Požar šume ima nekoliko jasnih osobitosti. U svojem najvećem i najizrazitijem obliku kao na pr. u visokoj i gustoj šumi on može jednim mahom uništiti akumuliranu ekonomsku vrijednost glavnog proizvoda šume kroz stotinu godina i više (sl. 25). Premda šuma samu sebe obnavlja, ostaju ogromne količine otpadaka šumskog ogrjeva, koji olakšavaju izbijanje požara i mnogo je manja vjerojatnost da će mlada šuma postići svoju zrelost (sl. 26).

Prava opasnost ne dolazi od slučajnog velikog požara kolikogod je on štetan. Ona je zapravo u sve većem proširenju požara iz godine u godinu zbog postepenog oštećivanja uzrokovanog mnogim požarima, od kojih ni jedan ne uništava čitavu šumu, već svaki opustoši neki dio. Tamo gdje je slabo organizirana borba protiv požara ili je uopće nema, t. j. tamo gdje se dopušta namjerna upotreba vatre na šumskim zemljištima, vjerojatno će se razviti postepena degradacija šume. Vatra, koju smo zapalili, da uništimo ostatke na parceli, gdje se vrši smjena šumske kulture, proširit će se do rubova prašume i uništiti je. Paljenje pašnjaka u području šikara zahvaća vrijedne rubove ili šumske oaze i uništava ih. Vatra upotrebljena za čišćenje sječina prenosi svoj udar na okolnu šumu i uništava ostali šumski fond.

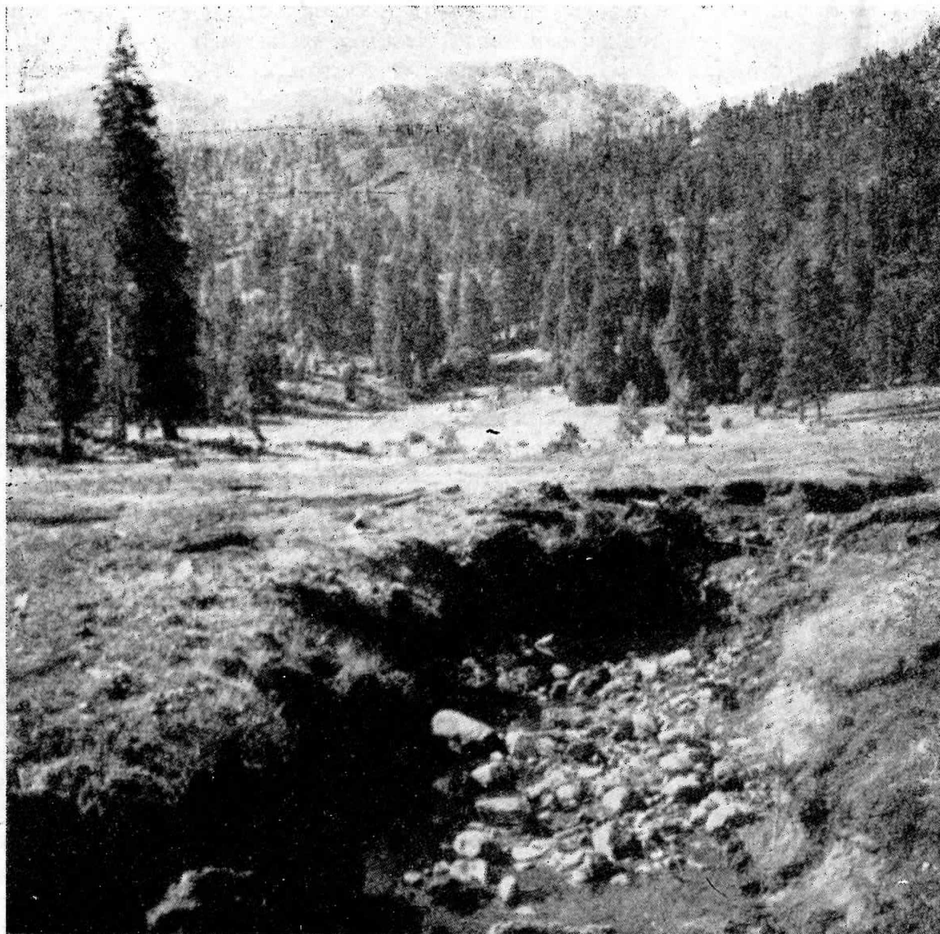
Veliko iskustvo pokazuje, da se šumski požar ponaša prema svojim vlastitim zakonima, a ne prema teorijama nekih skupina ljudi, koji se koriste vatrom. Vatra je pojava i prirodna sila, koja se ne može zaustaviti i širiti po želji onoga, koji je upotrebljava.

Postoji također način ubrzanog pustošenja. U godini nakon požara mrtva šuma, koja okružuje plješinu na brijegu sama po sebi predstavlja masu zapaljivog materijala. Kako ona gori, vatra uništava najprije rubove šume i širi dalje u nju. Ako uzmemo da je ostalo dosta oaza i krpa s takvim materijalom, koji može poslužiti kao žarište za povratne požare i na većim šumskim područjima, sva šuma može biti uništena bez ikakve svrhe. Bilo da su žarišta stvorena zbog izmjene šumske kulture, sječe ili paljenja pašnjaka, proces ostaje u biti isti, t. j. ubrzano uništavanje šume, koja se bez čovjekova utjecaja ne bi mogla uništiti. Postojanje starih šuma dokaz je njezine velike sposobnosti obnavljanja.

Suzbijanje šumskih požara glavna je potreba, kakve god metode važile za iskorišćivanje zemljišta. Može biti privremeno umjesno odobriti metode iskorišćivanja tla, koje su po prirodi razorne. Ali ako se ne primijenjuje sistematsko suzbijanje požara njihove kobne posljedice s vremenom će uništiti okolne šume, koje nisu bile direktno izvrgnute smjeni kulture, paljenju ili sječi.

Kako je kao u nekim dijelovima Južne Amerike šteta od paljenja korisne šume nekoliko puta veća od vrijednosti obrađenog zemljišta jasno je, da se odlučno zahtijevalo sistematsko suzbijanje požara.

Mnoge su zemlje izradile sredstva i način kako da se vrši suzbijanje šumskih požara. Mi ih ne možemo ovdje obraditi.



Slika 27 Suviše popaseni planinski pašnjaci često su ovako degradirani, uništena krma za stoku i velike su štete u dolini, Kalifornija, USA.
Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država

Pretjerana paša

Nekoliko općenitih prizora iz povijesnog iskustva pokazuju, koji faktori utječu na pretjeranu pašu.

1. U pašnjačkim gospodarstvima broj stoke, koja se posjeduje, postaje priznato mjerilo za bogatstvo. Što posjednik ima više stoke, bogatiji je.

2. Natjecanje, koje stoga nastaje među pojedincima, plemenima i zajednicama, dovodi postepeno do sve intenzivnijeg iskorišćivanja prirodnih pašnjaka i do širenja vrsta drveća, koje se ne može iskoristiti u pašarenju.

3. Natjecanje ima za posljedicu, da preveliki broj stoke pase preveliki broj mjeseci na raspoloživim pašnjačkim površinama.

4. Kako je ishrana na pašnjaku jeftinija, vlasnici stoke nastoje ostavljati životinje na paši koliko je god moguće. Način proizvodnje krme na oranicama skuplji je i teži.

5. Stalna pretjerana upotreba pašnjaka svršava najprije degradacijom paše, a zatim tla. Ova degradacija nagla je, ako se oštro ne suzbija, jer pašnjačke površine, travnjaci ili otvorene šikare leže u zonama, gdje su oborine premalene za rast šume.

6. Pogoršanje ishrane nastaje zbog prekomjerne ispaše, jer svaka životinja ima trave, koje više voli, njih traži i uništi ih potpuno, ako se to ne zaustavi i ne zapriječi. Kada izbirljivije životinje, kao što su goveda, ne mogu naći potrebnu pašu, mogu ih zamijeniti manje izbirljive koze da nastave proces degradacije na sve manje i manje sočne vrste.

7. Degradacija tla nastaje, kada progresivno uništavanje boljih vrsta i gaženje zemljišta postepeno smanjuje gustoću biljnog pokrova i tlo postaje osjetljivije na eroziju vodom i vjetrom (sl. 27). Zemljište nikada ne može biti tako izloženo eroziji kao kad je izorano, ali njegova osjetljivost uz umje-



Slika 28. Krošnje stabala i podstojnog rašća ublažuju udarac kiše na tlo. Sjeverna Carolina, USA.
Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država



Slika 29. Otpalo lišće i granje čini sloj šumskog listinca, koji zadržava vodu, sprečavajući eroziju tla.

Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država

rene ili uznapredovale stadije nije puno manja. Tla na pašnjačkim površinama općenito su jako podložna eroziji.

8. Ako se stalno drži veliki broj stoke na pašnjacima, proces degradacije vegetacije i tla veoma se ubrzava. Ponos stočara i njegovo olako shvaćanje, da su sušne godine ili kratkotrajne suše uzroci ovom zlu i sprečavaju da se uoči pravi razlog čak i onda, kada se jasno očitovala smanjena sposobnost pašnjaka. Općenito se očekuje, da će privremeno postignuti veliki prirodi u jednoj godini biti tipični. Prirod je za nekoliko puta veći u povoljnim godinama u odnosu na loše godine baš zbog velikih godišnjih kolebanja oborina u polupustinjskim pašnjačkim područjima.

9. Domaće životinje mogu iskorišćivati sva zemljišta osim onih, koja su prestrma ili ispresijecana. Kako se traženje hrane širi s najboljih, ali sada degradiranih pašnjaka to vrlo malo zemlje izmakne zahvatu očajnog vlasnika i stadima njegove krupne i sitne stoke.

10. Stoga cijele brdske masive, cijele države i pokrajine stižu iste posljedice: normalni kapacitet za primanje i davanje upotrebljivih zaliha vode je prekinut, učestalost i žestina poplava povećava se, korita vodotoka zatrpavaju se različitim nanosima, dolinska obrađena zemljišta i zgrade oštećuju se. Eliminiranje stoke ili jako smanjenje broja stoke, koja može preživjeti uz preostalu zalihu krme posljedica je, koju možemo već unaprijed predvidjeti.

Cjelokupna privredna proizvodnost zemljišta ozbiljno se smanjuje kao na pr. na Srednjem Istoku, u Sjevernoj Africi i Centralnoj Aziji. Počinju ili se ubrzavaju procesi stvaranja pustinja kao u Centralnoj Aziji i Sahari i cijela područja gube svoje korisno tlo i sposobnost za prehranu stanovništva.

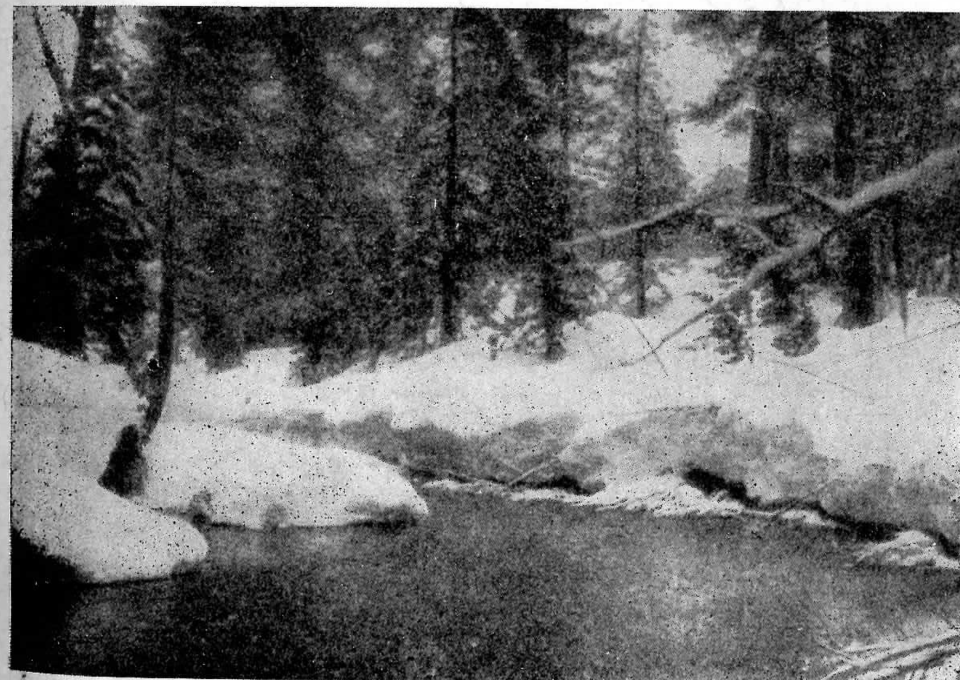
Tako dugo, dok se primijenjuje prekomjerna paša, nemoguće je uspostaviti vegetaciju, koja će zaštititi tlo. Prekomjerna ispaša uništava sama sebe. A tada zemljište je za mnoge godine izgubljeno kao sredstvo za proizvodnju.

Eksploatacione sječe

Prema definiciji eksploataciona sječa jest sječa šume za dobivanje drvnih proizvoda, kod koje se ne pazi da se održi korisni šumski pokrov. To je oblik lošeg upravljanja, koji utječe na očuvanje tla.

Šumski pokrov zaštićuje tlo protiv erozije vodom i vjetrom.

1. Krošnje ublažuju udarce kiše na tlo i tako ima manje direktne štete od kiše nego kad ona udara u zemlju punom snagom. Što je šuma gušća, veća je zaštita (sl. 28).



Slika 30. Skupljanje snijega u planinskim šumama pomaže osiguranju obilne trajne opskrbe vodom u dolinskim rezervoarima i natapnim kanalima idućeg ljeta. Gdje je drveće posječeno snijeg se ne zadržava. Kalifornija, USA.

Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država



Slika 31. Izvlačenje trupaca niz strme nagibe, ostavljaju kanale, kojima se nastavlja opasna erozija.

Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država

2. Drveće u sklopu smanjuje mnogo puta brzinu vjetra na tlu prema onoj na vrhu drveta. Što je šuma gušća, veća je zaštita.

3. Otpadanje mrtvog lišća i grana tvori jedan sloj šumskog listinca, koji oslabljuju udarac kiše ili vjetra i zadržava veliku količinu vode u odnosu na svoju težinu i volumen (sl. 29).

4. Postepeno raspadanje listinca stvara sloj humusa, koji dalje pridonosi mehaničkoj zaštiti tla i ima veliku sposobnost zadržavanja vode.

5. Humus konačno prodire u tlo postaje jedan dio površinskog sloja tla, koji se mnogo mijenja u usporedbi sa zdravicom. Humificirani površinski sloj tla veoma je propusan i zadržava razmjerno veliku količinu vode.

6. Za vrijeme žestokih i dugih oluja kad velike količine vode dospijevaju na zemlju drveće, listinac i sporedna vegetacija igra veliku ulogu u stvaranju mnoštva malih sićušnih pregrada, koje zaustavljaju i sprečavaju čak i na strmim padinama stvaranje velikih i brzih tokova vode.

Iz toga izlazi da način iskorišćivanja šume utječe na relativnu ravnotežu između biljnog pokrova i tla, prvo oduzimanjem izravne zaštite drvećem i drugo skidanjem ili oštećivanjem površinskog pokrova listinca, humusa i gornjeg sloja tla. Kod svake sječe šume za potrebe čovjeka, nastaje prekidanje šumskog sklopa, a svako izvlačenje krupnih trupaca mijenja zaštitni pokrov tla. Ove štete su neizbježive, da li je šuma gusta ili ne, da li se ona sastoji od jedne ili više vrsta drveća.

Iskorišćivanje i uzgajanje šuma na padinama ili tlima veoma osjetljivim prema eroziji ne može se smatrati pravilnim, ako se kod izvlačenja bitno oštećuje tlo. Uglavnom samo relativno mali dio od cijele šumske sastojine uzima se istodobno i treba obratiti pažnju da se na najmanju mjeru svede oštećivanje površinskog zaštitnog pokrova.

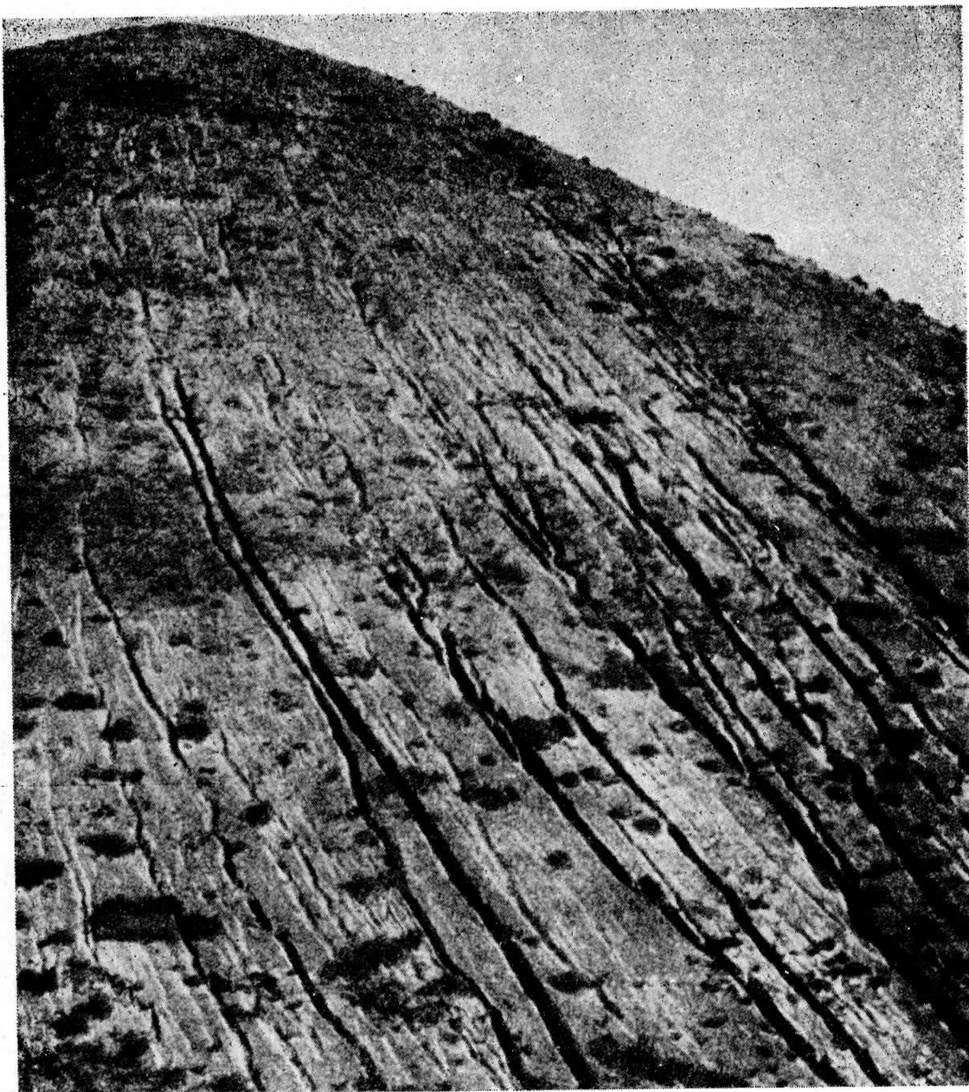
Eksploataciona sječa, naprotiv, oduzima veći dio stabala i razara veći postotak površine. Može se dogoditi, da se u čistoj sastojini vrijednih vrsta može skinuti cijeli sloj dominantnog drveća i lišiti polovina površine njenog prirodnog zaštitnog pokrova. Putovi uz i niz brdo, koji obično nastaju kod vuče krupnih trupaca, mogu izazivati brzi i neprekidni tok vode, uzrokovati stvaranje jaruga i trošenjem štetno utjecati na netaknute površine (sl. 31.).

Vegetacija — drveće, grmlje ili trave — nanovo zauzimaju i osvajaju ogoljeno šumsko tlo s velikom snagom i obično veoma brzo. Ali izuzevši prostor šume, gdje rast traje čitavu godinu, postoji uvijek jedno godišnje doba, kada je tlo osjetljivo prema eroziji.

Većina degradacije šumskog tla uzrokovana je eksploatacionim sječama, kojima se kasnije pridružuju i paljevine uzrokovane nekontroliranim požarima. Ove pojave obične su i stvarno izlažu cijelu površinu tla djelovanju vjetra i vode.

Eksploataciona sječa često uzrokuje gubitak prometne vrijednosti šume. Stoga takve postupke smatramo kao dalji oblik lošeg gospodarenja zemljištem.

Veoma jaka i raširena intenzivna sječa, koja je dosegla najveći stepen i uzrokuje velike gubitke tla česta je u Južnoj Americi i u drugim područjima, gdje se dopušta nekontrolirana sječa drva za ogrjev. Naročito u blizini gradova lakše je uspjeti i iznijeti materijal od sitnog drveta, što je pri ruci, negoli ići dalje i pribaviti krupniji ogrjev. Uzimaju se mala i mlada stabla, uništavanje tla je veliko, a posljedica je i uništenje šume. Proces se širi u valovima sve dalje i dalje od centra potrošnje.



Slika 32. Ovaj strmi nagib bio je obešumljen djelovanjem dima talionice bakra. Grmlje polako pokušava da pokrije nagib, ali ne može izdržati borbu s brzom erozijom, Montana, USA.

Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država

Oštećivanje upotrebne sposobnosti zemljišta

Ako se ne poduzimaju zaštitne mjere konačna posljedica iskorišćivanja tla, koja nije prilagođena nagnutim zemljištima jest da taj način upotrebe uništava sebe i zemljište. Razumna ocjena, kako će se upotrebiti zemljište u nekoj zemlji treba početi od stvarne procjene prave proizvodne snage zemljišta. Pa iako su se udomili stari loši običaji, javna uprava mora paziti, da se upotreba zemljišta prilagodi onim postupcima, uz koje će zemljište zadržati svoju vrijednost.

Moguće je stalno iskorišćivati tla na nagibima samo ako se pribjegava potrebnim sredstvima za učvršćivanje tla. Stalno stočarstvo moguće je samo, ako se upotrebljavaju prirodni pašnjaci — travnjaci. Svaki pokušaj da se ratarenje ili stočarenje prenese na šumska zemljišta, pošto su se privredna područja već iscrpila, ima samo za posljedicu uništenje produktivne šume i odgodu svakog pravog napora da poljoprivreda i stočarstvo zauzmu svoju prirodnu ulogu u gospodarstvu.

GLAVA V.

PRIVREDNI I DRUŠTVENI GUBICI UZROKOVANI SLABIM GOSPODARENJEM ZEMLJIŠTEM

Slabo gospodarenje zemljištem može dovesti do stvarnih gubitaka prihoda, koji se dobivaju od tla ili do neuspjeha da se postigne maksimalni prihod. Oblici i stepen privrednih i društvenih gubitaka neizmjerno se razlikuju.

Veliki gubici bili su uzrokovani pokušajem osnivanja poljoprivrednih gospodarstva na zemljištu, koje ne bi isplatilo troškove za tako intenzivno iskorišćivanje. Propadanje poljoprivrednog poduzeća, koje nastaje zbog toga i koje može dovesti do napuštanja mnogih gospodarstava dug je i težak proces. U tom procesu gospodarske zgrade i ograde istrošile su se: strojevi su zarđali i ostali bez popravaka; voćke su postale nerodne, jer nisu bile rezane ni prskane; rasplodna stoka stradala je zbog pomanjkanja krme i njege, i svi ti gubici pridružili su se onima, što proistječu iz erozije smanjene plodnosti tla.

Poljoprivrednici i njihove porodice uložili su godine teškog rada za koji su dobili malu oštetu. Ostali članovi zajednice izgubili su korist, koji bi takav rad dao na boljem tlu ili drugom poslu. Osim toga društvo je pozvano da pomaže poljoprivredna gospodarstva na siromašnim zemljištima porezom za škole, ceste, državne službe i čak izravnom pomoći. Osim toga većina zemljišta, koja nisu prikladna za poljoprivredu, mogla bi biti iskorišćena drugačije na pr. za šumarstvo, za javna odmarališta ili za ekstenzivno stočarstvo i mogla bi davati ekonomsku korist pojedincima i nacijama. Ova mogućnost čistog prihoda bila je izgubljena, dok su se vršili pokusi s poljoprivrednim iskorišćivanjem. Što je još ozbiljnije mnoga zemljišta bila su tako oštećena erozijom za vrijeme i poslije poljoprivrednih iskorišćivanja, da su postala manje korisnim ili ih je, dapače nemoguće vratiti u prvotno stanje.

Siromašna tla, siromašan narod

Među društvene gubitke, koji nastaju zbog pokušaja obrađivanja siromašnih zemljišta pripada opadanje stanja zdravlja i poleta poljoprivrednika i njihovih porodica. Često se primijetilo, da je pojava očite nebrižljivosti i nesnalažljivosti na poljoprivrednim gospodarstvima u obrnutom omjeru prihodima, koje može dati rast u jednoj godini na zemljištu. Što se tiče stepena naobrazbe, zdravlja i težnje stanovništva na siromašnom zemljištu mogle su se održati samo siromašne poljoprivredne zajednice. Ta stanja tipična su za naseobinu na neprikladnom tlu u područjima, gdje ima dovoljno oborina. Napuštanje poljoprivrednih gospodarstava, jer su osnovana na neprikladnim zemljištima za obradu obično je na pr. u istočnim i jugoistočnim pokrajinama Sjedinjenih Država. Napuštanje polja i poljoprivrednih gospodarstava isto se



Slika 33. Gospodarenje na smjenu kulture na strmom zemljištu sa svojim kratkim trajanjem na parceli posječene šume, može samo održati siromašan standard seoskog života. Pokrajina Voldivia, Chile.

Foto: Victor Bianchi Ministerio de Tierras y Colonizacion, Chile

4

tako događalo od vremena do vremena na jugu i centru Kine, na mjestima, gdje se pokušalo kolonizirati na tlima, koja su bila presiromašna za uspješnu poljoprivredu. Slične posljedice u manjem stepenu bile su ustanovljene u Zapadnoj Evropi, kad se pokušalo obrađivati zemljišta, koja bolje odgovaraju za šume.

Gdje je zemljište neprikladno za ratarstvo zbog nedovoljnih oborina posljedice loše upotrebe bile su iznenadne, ali ne presudne u cjelini i služile su kao opomena. Gdje je naseobina prodrla suviše daleko u semiaridna područja, povremene suše uzrokovale su u doba inače povoljnih ekonomskih uvjeta naglo napuštanje kuća i ugibanje stoke od gladi. Suša 1934. izazvala je takve posljedice u semiaridnim područjima američkog sjeverozapada.

Pod nepovoljnim ekonomskim uvjetima, ovaj način nerazborite kolonizacije uzrokovao je glad za vrijeme kojih su umirali milijuni ljudi. Strašan primjer ove posljedice dogodio se u sjeverozapadnoj Kini 1928. i 1929. Potaknuti razdobljem s više kiša nego prosječno, poljoprivrednici su obradili mnogobrojna područja, gdje je zemlja do onda bila ostavljena za pašu velikih stada ovaca i goveda. Kada su došle neizbježne sušne godine i prirodi su izostali, milijuni ljudi pobjegli su prema jugu i istoku i milijuni pomrli od gladi. Bujični pljuskovi, karakteristični za ovo područje stvaraju kasnije jaruge na napuštenim oranicama, tako, da je zatim veliki dio ovih zemljišta postao neupotrebljiv, bilo za stočarstvo bilo za poljoprivredu.

Neki misle, da je loše ili nestručno iskorišćivanje poljoprivrednih zemljišta, koja su od prirode veoma produktivna, krivo za propadanje i konačnu propast velikih naroda u prošlosti, naročito u aridnim i semiaridnim područjima kao što je Srednji Istok, gdje dobar postupak s tlom zavisi o održavanju uređaja za natapanje i stroge štednje vode. U stanovitim takvim slučajevima moguće je, da je prodiranje u zemlju naroda, koji je i neiskusan u pitanjima natapanja i zaštiti voda, bilo uzrokom, da su se proizvodna poljoprivredna područja brzo pretvorila u pustinju.

Osnovni žitni fond svijeta

Na sreću u čitavu svijetu poljoprivredna tla, koja su najproduktivnija, nisu tako osjetljiva prema eroziji, kao ostala. Samo zemljišta, koja mogu proizvoditi veliki višak iznad potreba poljoprivrednika, omogućila su razvitak velikih gradova, stvaranje savršenog transportnog sistema i javnih radova i razvoj svih nepoljoprivrednih djelatnosti potrebnih za napredan nacionalni život. Ova zemljišta treba da posjeduju duboko i dovoljno plodno tlo dobro natapano i dobro odvodnjeno, s umjerenim nagibom i da ih što manje presijecaju korita vodotoka, stijene i druge zapreke. Mnoga zemljišta, koja daju sad velike količine namirnica za ishranu povećanog poljoprivrednog stanovništva, bila su obrađivana već stotinama godina i obećavaju da ostanu obrađena za neodređeni period u budućnosti. Međutim, druga tla, koja se obrađuju kratko vrijeme u biti su isto tako plodna, kao ona, koja su se iskorišćivala stoljećima i čija je proizvodnja porasla. Premda tla ove vrste nisu prirodno lako pod-

vrgnuta eroziji, ipak poljoprivrednici na takvu zemljištu obično troše više za održavanje i povećanje tla nego na siromašnijim tlima. Proizvodnost ovih zemljišta zapravo je njihova najbolja zaštita. Ova područja mogu se nazivati »osnovni žitni fond«, jer ona hrane i održavaju mnogobrojno nepoljoprivredno stanovništvo svijeta.

Površine zemljišta srednje proizvodnosti veoma su velike i zauzimaju mnogo više zemljišta od osnovnih žitnica. Premda ona sudjeluju samo umjereno u održavanju nepoljoprivrednog stanovništva, ona hrane mnoge milijune poljoprivrednika. Iako su ona siromašnija negoli zemljišta »osnovnog žitnog fonda svijeta« ona su dovoljno plodna, da održe kapital potreban za stalni rad poljoprivrednika. Loše iskorišćivanje ovih zemljišta u prošlosti dovelo je do znatnih privrednih i društvenih gubitaka. Poljoprivredna gospodarstva na takvim zemljištima osjetljiva su na sve fizikalne i privredne faktore, koji dovode do erozije i gubitaka plodnosti.

U privredne gubitke nastale neispravnim iskorišćivanjem osrednjih zemljišta, ubrajamo i znatno niži životni standart, nego li se mogao postići boljom upotrebom zemljišta. Sa druge strane nepoljoprivredno stanovništvo, koje izravno zavisi o zemljištu, živi u prilikama u svakom pogledu siromašnijim nego bi ono bilo opskrbljeno kod bolje upotrebe tla. Neka zemljišta osrednje proizvodnosti bila su možda potpuno uništena i zajednice, koje su o njima zavisile, nestale su.

Kod većine zemljišta ovog tipa može se zaustaviti degradacija i može se početi sve širi put poboljšanja promjenom gospodarenja zemljištem, koje ima za posljedicu manje izdatke nego prihode. Premda proizvodnja na osrednjim tlima ne će nikada premašiti proizvodnju površina osnovnog žitnog fonda, jer sva unapređenja u privrednoj tehnici daju najveće prihode ovim posljednjima, ipak poboljšanje može biti znatno. Ovi radovi povećali bi prihod i koristi, a svako odgađanje njihove izvedbe može biti uzrokom društvenih i privrednih gubitaka, koji će nastati umjesto prihoda i koristi, koje bi se mogle postići.

NAČINI ZAŠTITE TLA

GLAVNI NAČIN ISKORIŠĆIVANJA TLA

Zaštita tla od erozije predstavlja problem za poljoprivrednike, stočare i šumare. Ova podjela na zanimanja odgovara trima velikim kategorijama zemljišta: poljoprivrednim površinama, pašnjačkim i šumskim površinama.

Osim ovih općenito priznatih načina upotrebe tla postoji naročit tip obrade poznat pod nazivom posebnog načina gospodarenja smjenom kulture kaingining. Radi njegove osobite veze s klimom i tlima i životom milijuna lju-
radnji.
di, naročito u tropima, o njemu se posebno raspravlja u ovoj

Riječ kaingining upotrebio je dr. Robert L. Pendleton i ostali namjesto engleskog izraza shifting cultivation (gospodarenje smjenom kulture). Ova riječ dolazi od riječi kaingining, koja se upotrebljava na Filipinskim otocima, da označi područje ili polje, koje se obrađuje u neke vrsti plodoreda, u kojem se vraća zemljište u šikaru ili šumu poslije jedne ili više godina uzgajanja kulture. Ljudi, koji upotrebljavaju ovaj način obrade, poznati su kao **kaingineros,** nisu nomadi, jer žive u stalnim zajednicama i ovaj sistem poljoprivrede nije nomadski, već specijalna vrsta dugogodišnjeg plodoreda za vrijeme kojeg je zemlja većim dijelom pod šumom ili drugim divljim rašćem. Manje više sinonimne riječi su **canuco,** koja se upotrebljava u sjevernoj i južnoj Americi; **taungiya** upotreb-
ljava se u Burmi; **jhum u** Asamu i **cheena** na Ceylonu. Naziv **milpa** uzet je iz jezika nahuatl, jednog od jezika urođenika Meksika, upotrebljavao se u sličnom značenju u nekim dijelovima Južne Amerike. Prvotno milpa je označivala obrađeno ili poorano polje kukuruza i nije uvijek označivala sistem iskorišći-
vanja ili plodored, za koji se upotrebljava izraz **kaingining.**

Poznato je, da ne postoje čvrste i nepomične granice između poljoprivrednog gospodarenja smjenom kulture, pašnjačkog i šumskog gospodarenja. Isti vlasnik može spojiti na svojim zemljištima dva sistema iskorišćivanja ili više, ali u širem smislu ove granice se podrazumijevaju, i mi ih ovdje upotrebljavamo, jer nam to najbolje odgovara.

GLAVA VI.

POLJOPRIVREDNE POVRŠINE

Oranice

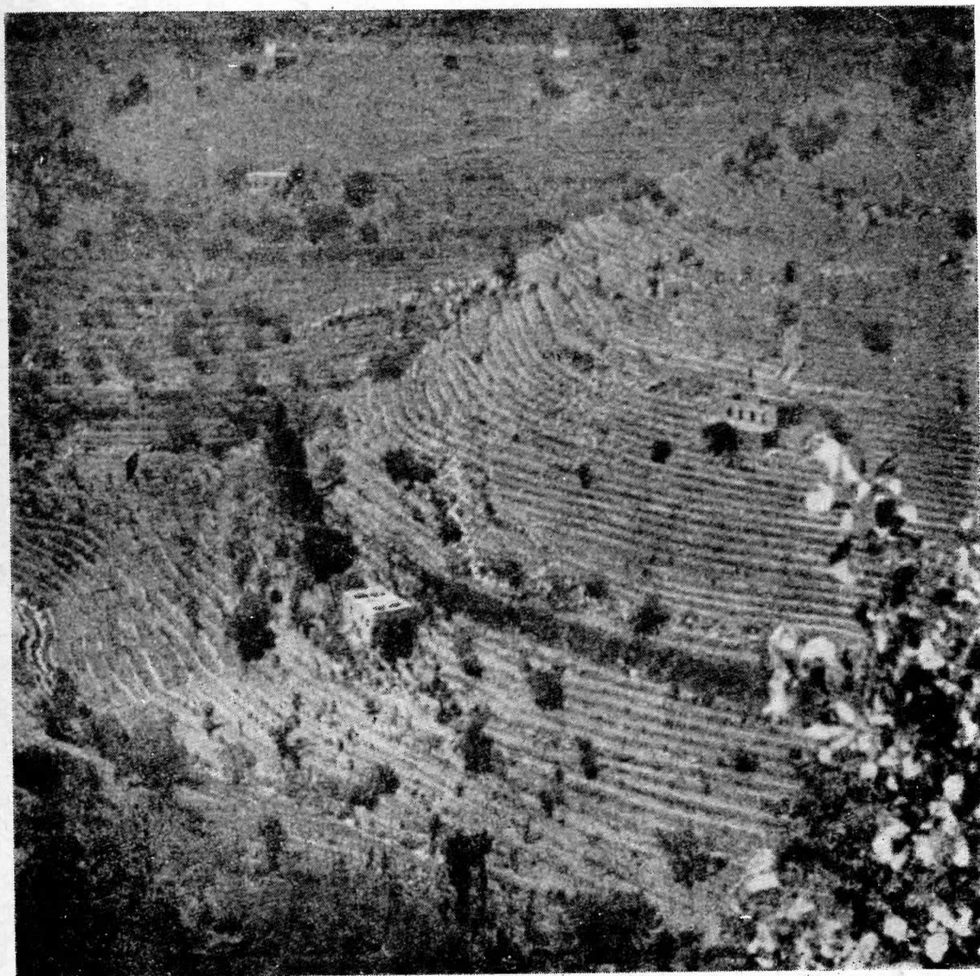
Najstariji oblik ne nomadske poljoprivrede čini se, da se pojavio u aluvijalnim ravnicama i riječnim deltama, gdje je tlo prirodno bilo plodno, i gdje je zemljište gotovo vodoravno, pa nema značajne erozije. Problemi, koji su se nametnuli, bili su u skidanju gustog pokrova, odvodnji, natapanju i suzbijanju poplava.

Na mladim aluvijalnim ravnicama Nila, Tigrisa, Eufrata, Hoang-Ho (Žute rijeke) i velikih rijeka Indije, čovjek je najprije iskorišćivao tlo, a da nije previše rasipavao njegovu proizvodnu snagu; doista tamo, gdje su blatne vode rijeka ostavljale svoj mulj na poljima, tlo se uglavnom održavalo na velikom stupnju plodnosti. Ali položaj se mijenjao, kad se poljoprivreda razvila na starim, nanosnim aluvijalnim terasama ili na nealuvijalnim ravnicama, gdje je tlo bilo manje plodno, i gdje nije bilo obnove plodnosti putem poplavnih taloga. Vjerojatno, da je čovjek toga doba prema primjeru mnogobrojnih »primitivnih« naroda našeg vremena predusreo problem gospodarenjem na smjenu kulture što nije bilo loše rješenje na površinama, gdje pritisak porasta stanovništva nije bio prejak ili upotrebom gnojiva u vidu organskih tvari ili drugih otpadaka iz domaćinstva.

Čovjek se sukobio s drugom vrsti problema, kada je počeo obrađivati nagnute površine brežuljaka i brda. On se tamo sukobio s dobrim slugom, a lošim gospodarom u vidu vode, koja je padala na njegova zemljišta. Zaštitnim mjerama biljnim pokrovom, radovima za sprečavanje naglog razornog otjecanja vode i njenog upijanja tlom i osiguranja kretanja slivnih voda sa strmih područja pomoću zaštitnih jaraka, koje čovjek može upotrebiti, da upravlja svojim poljima na padinama, a da nepotrebno ne gubi ni tlo, ni vodu. Ali nisu svi prvi poljoprivrednici mogli uvesti tako savršene mjere zaštite, premda su možda shvatili svoje poteškoće, više nego mislimo. I možda su poduzeli mjere u okviru njihove moći da ih otklone. Vratimo se na podatke, kojima raspolažemo.

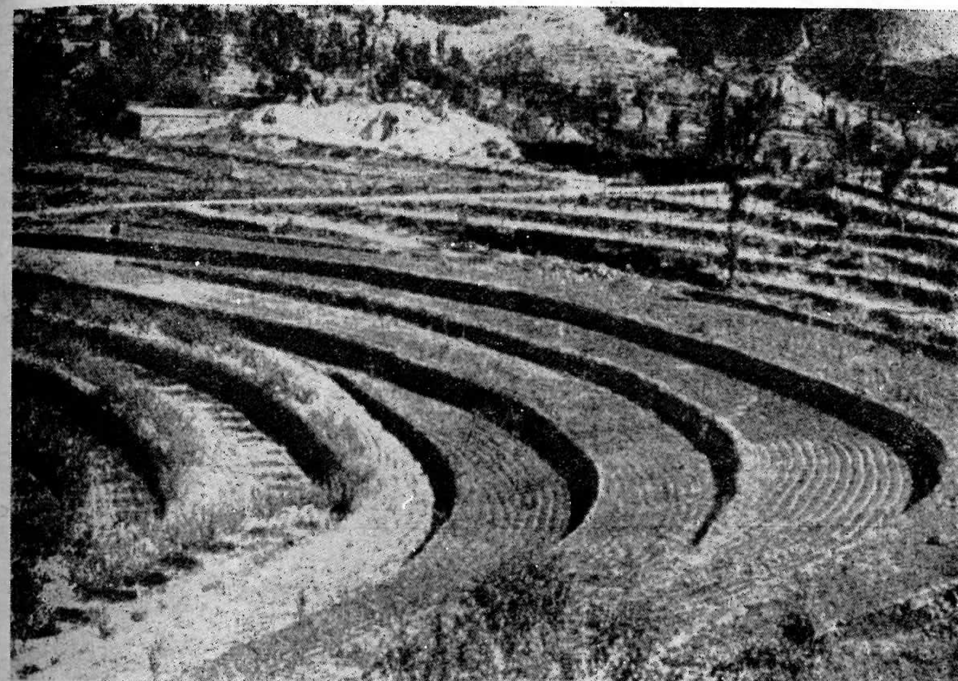
MEDITERANSKA PODRUČJA

Među državama — gradovima Grčke, možda je najpotpunija povijest Atene. Atika pod upravom Atene imala je samo površinu od 1900 km², od kojih je samo malo više od 125 km² ravnica. Tako su već rano u povijesti Grci Atike sijali pšenicu i ječam na obroncima. Već u petom vijeku prije naše ere Platon je zabilježio djelovanje erozije na brežuljcima. U to doba Atika je imala otprilike oko 250.000 stanovnika, što je bilo daleko iznad mogućnosti domaće poljoprivredne proizvodnje. Ovaj pritisak stanovništva imao je mno-



Slika 34. Stepenaste terase dobro održavane od podnožja nagiba do njegova vrha na visini od oko 600 m. Beit Addine, Libanon.

Foto: W. C. Lowdermilk



Slika 35. Suhozidne terase iznad Hasroun, Libanon.

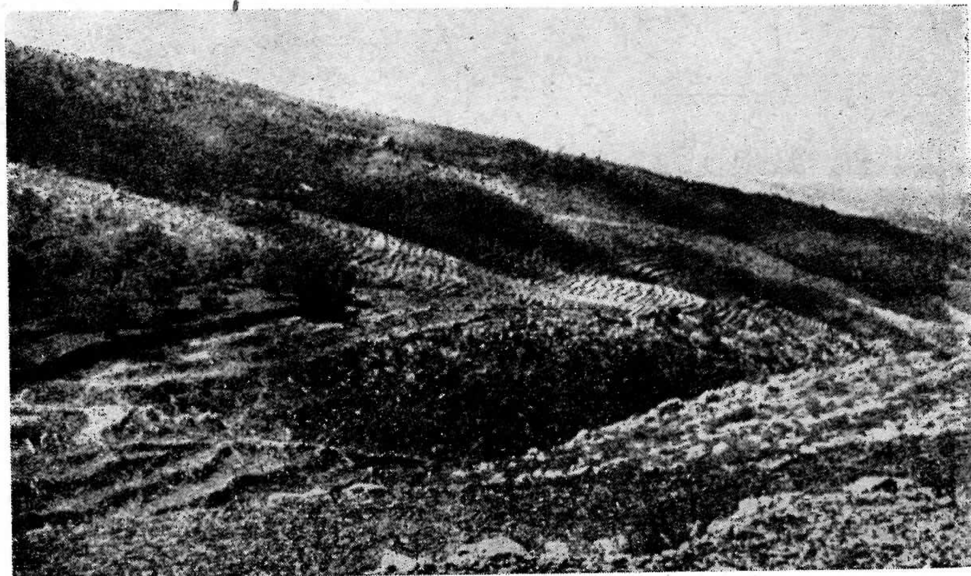
Foto: W. C. Lowdermilk

gobrojne posljedice, ali jedna od onih, što su jako djelovale na obradu zemljišta, bila je da su maslinjaci zamijenili žitarice. Time je nesumnjivo stepen erozije bio smanjen i sigurno je, da su masline bolje prilagođene ovom plitkom tlu, nego pšenica ili ječam. U cijeloj poljoprivrednoj povijesti Grčke i Rimske imperije na velikom prostranstvu mediteranskog područja uzgoj drveća zamjenjuje kulture žitarica na obroncima. Privredni i društveni faktori su isto tako bili uključeni u ovu preobrazbu, ali to je bilo uzrokovano djelomično uviđanjem potrebe za izmjenu kulture, koje bi odgovarale promijenjenom stanju tla.

Bilo je lakše ostvariti i imalo je više prednosti za poljoprivrednika, da održava terase i tako suzbija eroziju tla pomoću uzgoja maslina i drugog drveća, nego da uzgaja žitarice. Premda je malo vjerojatno, da je očuvanje tla bio jedini uzrok zamjene uzgoja žitarica s uzgojom drveća, nema sumnje da je izgradnja suhozidnih terasa u smjeru slojnica bila odlučna i uspješna mjera za očuvanje tla i vlage, koja je počela u području mediterana mnogo stoljeća prije naše ere. Moguće je, da su prve velike, usavršene terase ove vrste u mediteranskom području podigli Feničani na zemljištima, koja se uzdižu tako strmo s mediteranske obale Libanona. Svakako, da su fenički poljoprivrednici

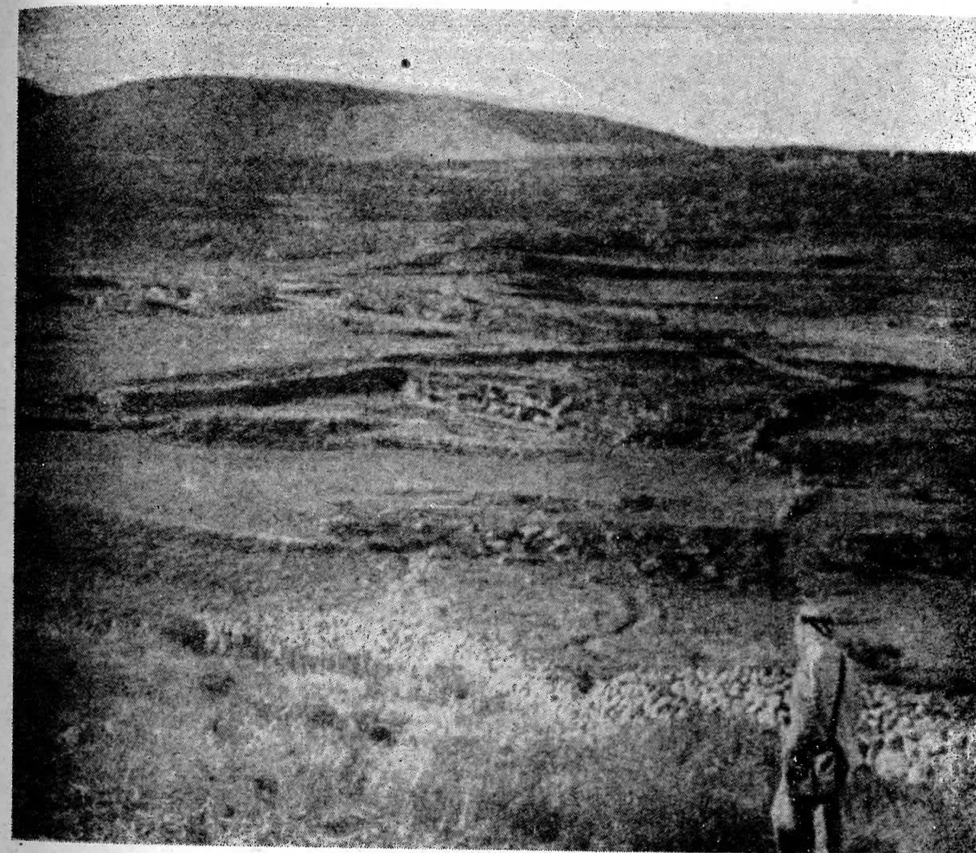
imali za obradu na raspolaganju samo veoma uski obalni pojas ravnice, dok se nisu proširili na obronke. Upotreba suhozidnih terasa veoma rano raširila se u dijelovima sredozemnog područja i ostala do danas. Tamo, gdje su se terase održavale u dobrom stanju, držale su tlo i doslovno održavale poljoprivredu kroz stoljeća. Drugdje, gdje su se zbog nemara porušile, tlo je bilo isprano i ostali su samo goli brežuljci s plitkim tlom, koje je davalo samo slabu pašu. U povijesti ovih sredozemnih zemalja izmijenjivala su se razdoblja mira i blagostanja s teškim vremenima. U Libanonu, Siriji, Palestini i Transjordaniji pradavna borba čovjeka za opstanak na zemljištu nastavlja se (sl. 34, 35, 36, i 37). Rat i osvajanja postepeno su zahvatili ove zemlje: neki među osvajačima poubijali su ili protjerali poljoprivrednike i uništili poljoprivredu, drugi su nametnuli svoju vladavinu, ali su katkada poboljšali društvene i privredne prilike stanovništva i narinuli »Pax Romana«. Briga za zemljište bila je izmjenično dobra i loša i mnogo se raspravljalo o uzrocima i posljedicama. Da li degradacija tla uzrokuje propast naroda ili su tome krive nesređene prilike i gubitak stanovništva nakon porobljivanja naroda, koji je oslabio zbog drugih uzroka? Rostovcev, raspravljajući o propadanju rimskog carstva i o mogućim fizikalnim faktorima, koji bi mogli da se uzmu kao potencijalni uzroci, tvrdi:

»Neki učenjaci pronašli su, da takav faktor može biti opća iscrpljenost tla u cijelom starom svijetu, koja je dosegla svoju kulminaciju u kasnijem razdoblju rimskog carstva i upropastila stari svijet. Nema činjenica, koje bi poduprle ovo mišljenje. Poljoprivreda je propala u starom vijeku na isti način



Slika 36. Veoma terasirani nagibi ispod Aley, Libanon. Zidovi terasa su se srušili na ravni dio terase.

Foto: W. C. Lowdermilk

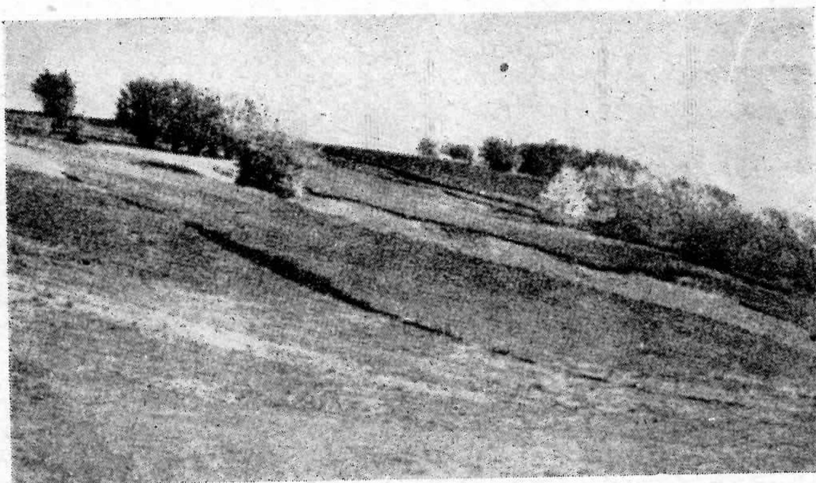


Slika 37. Opći pogled na dolinu, koja je nekada opskrbljivala grčki i rimski centar Gerasa danas zvan Jaraš. Terase se ne popravljaju i tla u gornjim nagibima preplitka su za obradu. Transjordan.

Foto: W. C. Lowdermilk

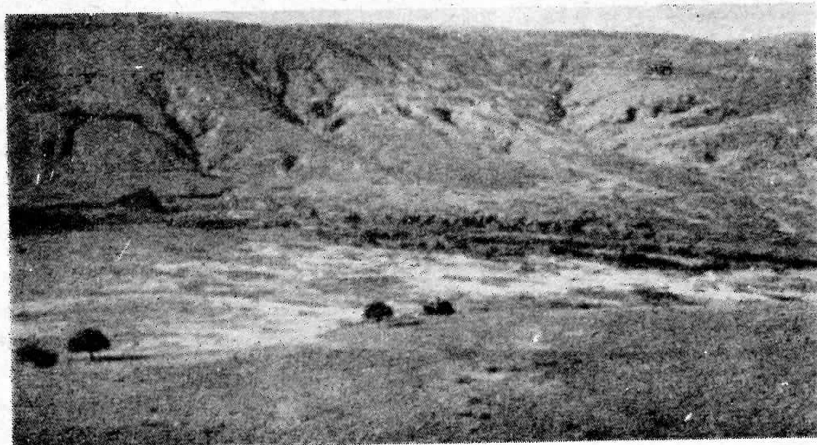
i iz istih razloga, kao i ostale grane privrednog života. Čim su se političke i društvene prilike popravile u različitim dijelovima carstva, polja i vrtovi ponovo su počeli davati iste prihode kao i prije. O tome svjedoči procvat Galije u vrijeme Ausoniusa i Sidoniusa Apollinarisa, dokaz je isto tako činjenica, da je i u Egiptu, gdje je tlo neiscrpivo, a i oni dijelovi, koji nisu izloženi poplavi, vrlo se lako poboljšavaju najjednostavnijim postupcima, poljoprivreda ipak podbacila u trećem i četvrtom stoljeću, kao i u ostalim provincijama.«

Ali svi pedolozi ne primaju ovo objašnjenje. Neki misle, da je degradacija tla važan faktor kod propasti država i naroda. Sigurno se ne može zanijekati, da kvantitativno i kvalitativno smanjenje hrane ispod određenog minimu-



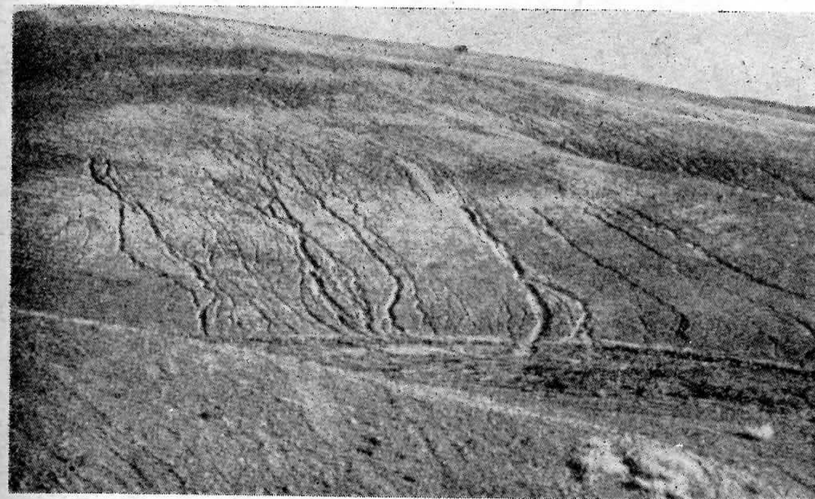
Slika 38. Pretjerana paša na ovom obronku blizu Montpelliera, Francuska, uništila je tratinu ogoljujući donji sloj tla, pjeskovit i šljunkovit, koji je vrlo izvrgnut eroziji.

Foto: R. L. Pendleton



Slika 39. Erodirani nagibi iznad pritoke Tafla rijeke, jugozapadno od Orana, Francuska Zapadna Afrika

Foto: R. L. Pendleton



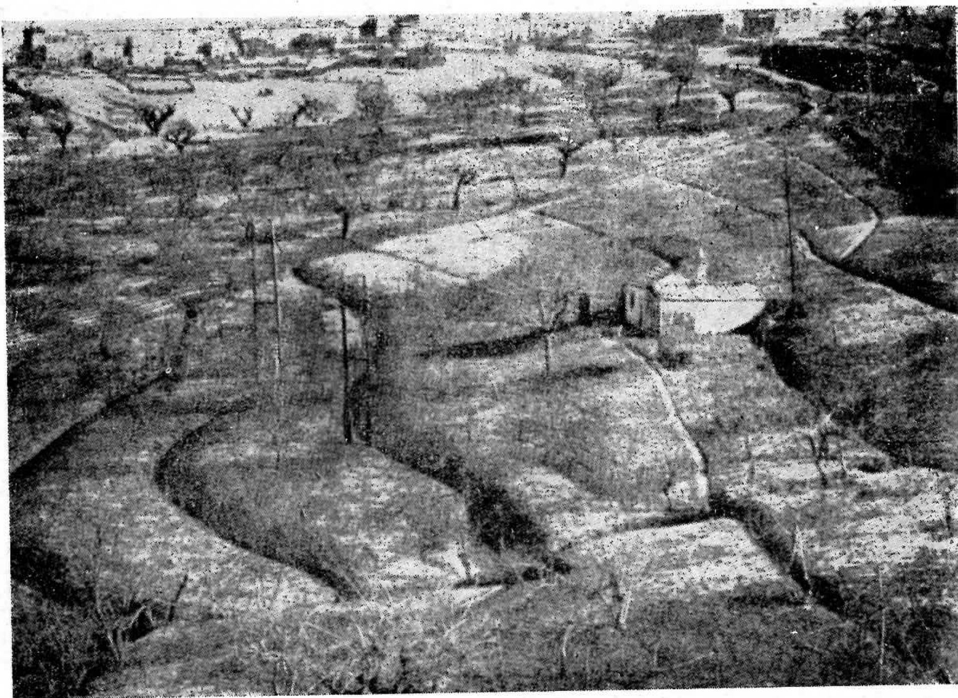
Slika 40. Erozija na dugim nagibima. Na visinskom putu između Tlemcena i Orana, Sjeverna Afrika.

Foto: W. C. Lowdermilk

ma potrebe po glavi ima ozbiljan odraz na životnu energiju. Proučavanje povijesti i ishrane čovjeka pružilo je dokaze o tome. Nesumnjivo, da degradacija tla ima važnu ulogu u slabljenju životne otpornosti naroda. Možda da se tu odigrava začarani krug, te ljudi i zemlja postepeno propadaju u silaznoj spirali. Ima mnogo dokaza , da su stara zemljišta mediteranskog područja općenito jako izložena degradaciji, koja je uglavnom uzrokovana erozijom na plitkim padinama. Ova erozija mjestimično je bila ubrzana općim isušenjem tla i prijelazom od uzgoja žitarica ili voćarstva na nekontrolirano pašarenje stoke, a poglavito koza.

Na mnogim mjestima gubitak ili nedostatak obradive zemlje na padinama nadoknadio se u stanovitoj mjeri (sl. 38, 39, 40, 41) koncentriranjem poljoprivrede u dolinama i ravnicama (sl. 42). Proširenje i obnova uređaja za natapanje i melioracija vlažnih i nezdravih područja, te uređivanje bujica za zaštitu donjih zemljišta, razvili su se kao sredstvo za povećavanje obradive površine u zemljama, gdje je to hitno bilo potrebno, kao što je u Italiji za vrijeme ovih dvaju posljednjih decenija. To su s jedne strane neizravne mjere smanjivanjem pritiska stanovništva na erozivna tla na obroncima, a s druge strane izravne mjere u vidu zaštite tla.

Suvremena primjena mjera za suzbijanje erozije u mediteranskom području bila je prekinuta u velikom broju zemalja za vrijeme Drugog svjetskog rata, ali sadašnja nestašica hrane jest ili treba da bude poticaj za očuvanje tla, kao korak naprijed za povećanjem proizvodnje žitarica.



Slika 41. Metode odvodnje suvišne vode, blizu Rogliana, Italija (u daljini)
Foto: W. C. Lowdermilk

KINA

Različite metode za očuvanje tla upotrebljavaju se u Kini stoljećima. Ove metode ne temelje se na naučnim istraživanjima i ne primijenjuju se sistematski. One daju često dobre rezultate usprkos njihovoj nesavršenosti. Razvile su se na ispravnim principima, ali ih treba poboljšati i razviti.

U Sečuanu često se vide ljudi, koji nose na leđima plosnatu vreću, na kojoj se mogu čitati ove riječi: »Poravnavanje polja, učvršćivanje temelja, kopanje ribnjaka i izgrađivanje rezervoara po ugovoru«. To je građevinski inžinjer stare škole svoga kraja i iskusan radnik. Ljudi ove struke mnogo su pridonijeli radovima oko očuvanja tla u Kini. Kina mora produžiti svoj rad na zaštiti tla u nova doba obazirući se na stare temelje.



Slika 42. Međuusjev smanjuje eroziju tla. Ovdje kineski poljoprivrednik u pokrajini Kansu bere kaoliang čupajući stabljiku. Soja nakon berbe kaolianga dalje raste.
Foto: W. C. Lowdermilk

Agrotehničke mjere

Stari opisi kineskih agrotehničkih mjera jasno pokazuju, da je gospodarenje bilo veoma prilagođeno sposobnosti tla.

»Razvrstati zemljište za ratarstvo i stočarstvo proučivši njegovu prikladnost«.

»Dobar poljoprivrednik razvrstava tla proučavajući njihove razlike i odabire prave vrste kulture da bi ih uzgojio tako, da tlo i kultura uzajamno odgovaraju i da se postigne najveća dobit iz gospodarenja«.

U stara vremena muž i žena obrađivali su gospodarstvo od oko 10 krstina površine[1]. Kako je plodnost bila različita prema zemljištima, postojali su različiti sistemi plodoreda. Najplodnija zemljišta bila su obrađivana svake godine, a manje plodna samo svake druge ili treće godine.



Slika 43. Obrada u slojnicama polja u dolini Isere 32 km od Grenoble, Francuska.
Foto: W. C. Lowdermilk

Gnojenje tla

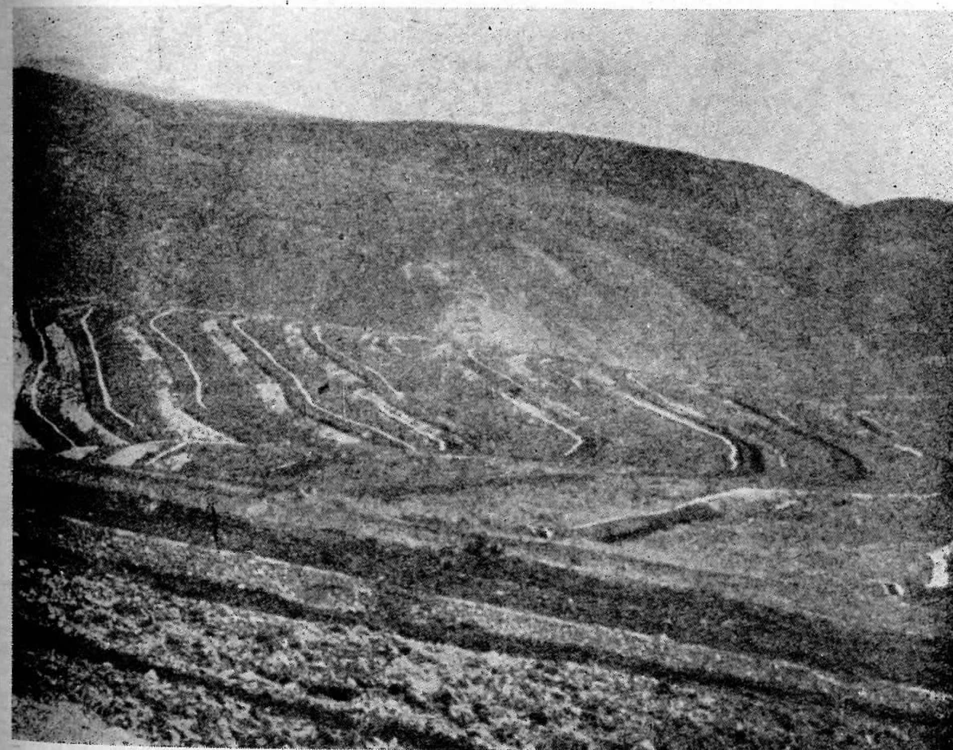
Kineska poljoprivreda nastavlja se već 40 stoljeća uglavnom zahvaljujući tome, što je tlo bilo obilato gnojeno. Pritom su fekalije, koje se obično nazivaju »noćno tlo« najvažnije. Dovezene iz gradova one se miješaju sa zemljom i ostalim organskim otpacima, kako se radi u sjevernoj Kini ili se ostavljaju da fermentiraju u jamama i zatim rasipavaju na tlo u tekućem obliku, kao na jugu u centru Kine. Ostala organska gnojiva, što se obično upotrebljavaju, je stajski gnoj različitih tipova, zeleno gnojivo i uljane pogače kao pamučne, graha, repice, oraška i sezama. Blato i korovi s dna kanala jaraka i jezera upotrebljavaju se kao gnojivo, osobito u Istočnoj Kini. Neki muljevi sadrže veliki postotak organske tvari u obliku mrtvih vodenih biljaka

[1]) Jedna krstina površina oko $^1/_{10}$ jutra ili oko 0,06 hektara.

i životinja, a neki sadrže stanovitu količinu dijelova školjaka, puževa i ostalih mekušaca, koji ih čine jako vapnenastim.

Kompost je važno gnojivo u Kini. U Sjevernoj Kini sve vrsti otpadaka — fekalije, biljke u raspadanju, pepeo drva i slame, stajski gnoj i ostale organske tvari — bacaju se u jamu za otpatke, gdje se obično nakuplja stanovita količina vode. Svinje se valjaju po ovoj smjesi i dodaju ovamo svoje izmetine. Zemlja, što služi kao stelja u stajama, pomiješa se s gnojem. Poslije više mjeseci dozrijevanja kompost se slaže u hrpe, da se upotrebi na poljima. Za vrijeme stvaranja ovog komposta biljna hraniva, osobito dušik, pretvaraju se u oblik prijemljiv za biljke, ali jedan veliki dio dušika gubi se u atmosferi. Ljudske fekalije iz gradova miješaju se sa zemljom i prave se brikete, što izaziva velike gubitke dušika.

U Zapadnoj Kini, a naročito Sečuanu ljudske fekalije, stajski gnoj, drveni pepeo i veliki postotak organskih otpadaka, kao što su slama, korovi i t. d. gomilaju se i pokrivaju tankim slojem navlažene zemlje da se pomogne



Slika 44. Nove terase za voćke i nadzor nad erozijom. Kamene ograde su da čuvaju vodu i da priječe ispiranje jakim pljuskovima. Vertikalni razmak između terasa je 4 m; kanali su široki 1,5 m, nasipi nešto preko 1 m široki. U blizini St. Tahar, Alžir.
Foto: C. E. Kellog

djelovanje bakterija. Gomila se prevrće nekoliko puta i nakon nekoliko mjeseci dobra je za upotrebu, potpuno rastvorena s malim gubitkom dušika. Prema jednoj poslovici, koja se govori u Pengsienu: »Vratite tlu sa svakoga brežuljka, što ste mu oduzeli u zrnu.«

Stalna i pravilna upotreba organskih tvari u obliku gnojiva na poljima održava proizvodnost tla, povećava njegov kapacitet za zadržavanje vode, smanjuje otjecanje i eroziju.

Uzgoj poljoprivrednih kultura u smjeru slojnica, kulture u pojasima, međukulture i plodored

Uzgoj u smjeru slojnica upotrebljava se osobito na strmim nagibima sjeveroistočne Kine, premda često linije poprijeko na pad ne idu točno u smjeru slojnica. U nekim područjima Sečuana na pr. u Jenšuhsienu i Ločiangu sadi se slatki krumpir na nagibima u horizontalnim redovima. Ovom metodom uspjelo je smanjiti otjecanje i eroziju na pokusnim i oglednim parcelama u Tienšui, Kansu i Neikiangu i Sečuanu.



Slika 45. Kineski poljoprivrednici završavaju berbu lucerne u pokrajini Kansu.
Foto: W. C. Lowdermilk

Uzgoj u pojasima upotrebljavao se na visinama, gdje je tlo sastavljeno iz lesa. Ali on nije niti sistematski primijenjivan niti točno u smjeru slojnica. Na oglednim i pokusnim poljoprivrednim gospodarstvima Tienšui, Kansu otjecanje i erozija bila je smanjena zahvaljujući pojasima lucerne i trava posijanih u smjeru slojnica na nižim dijelovima obrađenog polja. Na valovitom platou crvenice Tijentungsiena u Kvangsi, gorska riža raste u pojasima, koji se izmijenjuju s travama u smjeru slojnica.

Međukultura je uobičajena u Sečuanu, Kansu i drugdje. Obično biljke koje se sade u redove kao što je kukuruz ili kaoliang kultiviraju se s niskim usjevima, kao što su grah, i niski usjev raste bujno pošto se visoka biljka ubere. Erozija tla veoma se smanjuje pomoću ove mjere.

Plodored bio je veoma raširen i uključuje obično usjev leguminoze, kao što je grašak, leća i grah u sjevernoj Kini i grah i grahorica u južnoj i centralnoj Kini. On pomaže uspostavljanje plodnosti tla i smanjivanje erozije. Lucerna se samo rijetko upotrebljava u plodoredu na velikim površinama (sl. 45) Plodored bi djelotvornije zaustavljao eroziju, kad bi obuhvaćao pašu leguminoza i trava. Pokusi izvršeni u Tienšui, Kansu pokazali su da su usjevi za zeleno gnojivo od velike koristi u plodoredu i smanjuju eroziju i otjecanje.

Zastiranje šljunkom

Oko Lančua, gdje su oborine za uzgoj usjeva blizu minimuma, a lako se može doći do šljunka iz starih korita rijeka, poljoprivrednici ga voze pomješanog s pijeskom i rasprostiru na ravnim i nagnutim poljima u sloju od 10—15 cm. Ovo prikrivanje šljunkom olakšava upijanje kišnice. zaustavlja eroziju tla, smanjuje ishlapljivanje, sprečava nagomilavanje baza na površini tla i smanjuje velike promjene u temperaturi tla između dana i noći. Zastiranje šljunkom traži veliki rad za pripremu polja i za uzgoj usjeva na njemu. Njim se uglavnom služe za vrlo vrijedne kulture kao što su lubenice, dinje, povrće i pamuk (sl. 46). Polja zastrta šljunkom daju mnogi veći prirod nego nepokrivena šljunkom. Ona stare ili njihov prirod opada nakon 20 - 30 godina, kad se primiješa više zemlje i obično se uzgajaju žitarice. Nakon 50 - 80 god. ona postaju »prestara« i gora su nego tla, što nisu pokrivena. Potreban je stoga još veći rad da se zamijeni stari pokrov novim slojem šljunka i pijeska. Mjesna poslovica o zastiranju šljunkom kaže: »Otac teško radi, sin se obogaćuje, ali unuk propada«. Ova metoda ima dobre posljedice za očuvanje tla, a naročito za očuvanje vlage u sušnim područjima. Mogli bi se možda upotrebljavati strojevi za rasipavanje i poravnavanje šljunka i obrađivanje zdravice.



Slika 46. Uzgajanje dinja na polju zastrtom šljunkom u blizini sjevernih vrata Lancou, pokrajina Kansu, Kina.

Foto: W. C. Lowdermilk

Plitko oranje i oranje bez odgrinjača

Kineski način površinske obrade često su kritizirali moderni agronomi, ali on je opravdan u stanovitoj mjeri, jer prirodna struktura tla nije nepotrebno poremećena. Na obroncima kineski poljoprivrednici upotrebljavaju plug bez odgrinjača, koji ne okreće tlo veoma mnogo. Ova mjera može pomoći očuvanju tla da zadrži više siromašnih ostataka usjeva na površini tla.

Pašnjaci

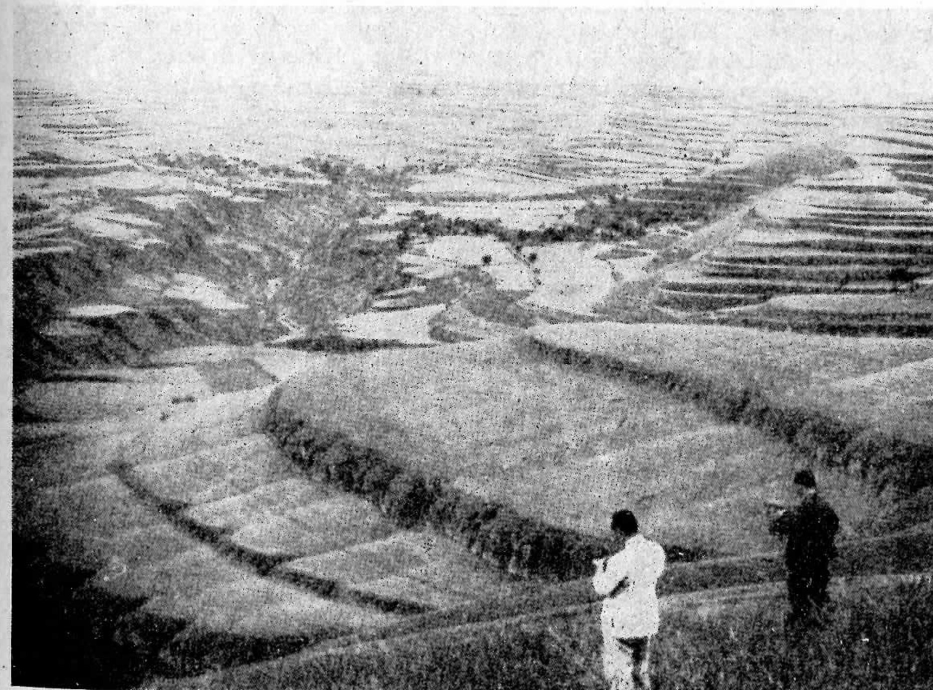
Prosječno veoma mali postotak (1,1%) poljoprivrednih zemljišta u Kini sastoji se iz pašnjaka. U stanovitim dijelovima Sečuana i ostalih pokrajina veoma veliki dio neterasiranih visoravni je pod travom. Ova zemljišta često su

određena za groblja u blizini gradova, ali ona se isto tako iskorišćuju za sjenokoše i za šipražje za ogrjev.

Pašnjaci na brežuljcima sjeveroistočne Kine ne pripadaju poljoprivrednicima pojedinačno ni kolektivno, već su javno zemljište. Premda je pretjerana paša veoma uobičajena, događa se da više sela napasuje svoje ovce na istim brežuljcima bez poteškoća. Kada mnogobrojna sela iskorišćuju iste pašnjake oni zaključuju ugovor, koji određuju sela za pojedine pašnjake, te na taj način ni jedan od njih nema preveliki broj stoke.

Uređivanje seoskog gospodarstva i poljoprivredne melioracije

Prikladno upotrebljavanje starih metoda uređivanja zemljišta, koje se nazivaju **čing** i **kou šueh** pridonijele su očuvanju tla i vode, kad su bile pravilno upotrebljavane. Pod dinastijom Cou (1.100 do 256. prije naše ere) jedna parcela bila je podijeljena na devet jednakih gospodarstava i svaka je bila određena za jednu porodicu poljoprivrednika osim gospodarstva u sredini, koje su obrađivale svih osam porodica za javnu zajednicu. Polja **tien** bila su smještena prema



Slika 47. Dobro izravnane, ali veoma izjaružane terasirane padine bli-u Tsining, pokrajina Kansu, Kina.

Foto: W. C. Lowdermilk

obliku kineskog znaka **Čing,** koji znači bunar i jedna parcela naziva se **čing tien.** Na poljima su ostavljene brazde 20 cm široke i duboke u razmaku od dvije širine pluga, a jarci od 40 cm širine i dubine bili su iskopani na krajevima polja. Između **čin tiena** nalazili su se jarci 80 cm široki i duboki nazvani **kou.** Za veće površine postojali su veći kanali, koji su se nazivali **šueh.** Ovaj sistem odvodnje nazivao se **kou šueh.**

Upotreba plana **čing tien** sa sistemom kou šueh ukinuta je za dinastije Čin (225. do 206. god. prije naše ere), da se poveća obrađena površina. Za vrijeme dinastije Han (206. god. prije naše ere do 23. god. naše ere), ovaj sistem brazda bio je ponovo preporučen u Šensi i bio je nazivan **tai tien,** to znači izmjenično iskorišćivanje zemlje. Usjevi su se sadili u brazde i oranje je malo pomalo pomicalo tlo iz grebena, tako da je pokrilo korijenje u brazdama. Čim su grebeni nestali, korijenje je prodiralo duboko i biljke su postale sposobne da odole vjetru i suši. Iduće godine brazde su bile preorane po starim grebenima i usjevi su se sadili u nove brazde, tako da su se ove uske pruge upotrebljavale izmjenično. Smatralo se da je metoda povećavala proizvodnju. Ako su brazde i jarci bili u smjeru slojnica oni su bili korisni sprečavajući površinsku eroziju i smanjujući otjecanje. Zbog nepoznatih razloga ovaj sistem obrade na brazdu nije sada proširen u sjeverozapadnoj Kini. Mogu se naći primjeri u Lančou, Kansu, Hvahsijen, Šensi, ali brazde nisu točno u smjeru slojnica. Poljoprivrednici sjeveroistočne Kine brazdaju svoje tlo i sade svoje usjeve na pokosima brazda, da bi ih izložili toplini sunca u rano ljeto. Kineski inžinjer Li zagovarao je uvođenje starog sistema kou šueh na visoku lesu, smatrajući ovaj sistem kao temeljnu mjeru u borbi protiv poplava glavnog toka Žute rijeke. Ipak pojedinosti sistema morale bi se promijeniti, da se prilagode različitim uvjetima tla, oborina, pada i plodoredima na različitim mjestima.

Cu tien

Stara kineska kronika pokazuje da je pod dinastijom Šang (oko prije tri hiljade godina) bilo sušno razdoblje od 7 godina i zagovarala se metoda **ču tien** slična metodi uzgoja u jamama, što ju je kasnije preporučivao James Thorp. Usjevi su se uzgajali u jamama 20 cm dubokim u razmaku od 30 cm kao na šahovskoj ploči. Metoda je bila primijenjena na nagnutim poljima, obroncima i na valovitim zemljištima i davala je velike prihode. Očito, da je uspješno djelovala za očuvanje vode i suzbijanje površinske erozije, ali metoda je bila zaboravljena osim u Kvei čou, gdje se na taj način uzgaja šećerna trska na malim parcelama na nagnutom zemljištu. To su površine od 1 m² s rubnim nasipićima, koji teku horizontalno i poprečno. Izdaleka polja izgledaju rebrasto karirana. Jedna varijanta ove metode slična je obrubljivanju korita u Sjedinjenim Državama Amerike. Da se postignu dobri rezultati dimenzije korita moraju se prilagoditi intenzitetu oborina, tipu tla, padu zemljišta i drugim uvjetima.

U Tien Sui, Kansu obrubljivanje korita pokazalo se uspješnijim. Bez naročitih strojeva bile su uzorane brazde u smjeru slojnica plugom domaće konstrukcije i pomoću motika napravljeni su u brazdama mali zemljani nasipi, da se stvore korita 15 cm duboka, 18 cm široka i 2 - 3 m duga. Usjevi uzgajani u brazdama pokazali su mnogo bolji rast, koji je uz mali dodatni trošak povećao prinos za 20%.

Stepenaste terase

Kroz stoljetno iskustvo kineski poljoprivrednici naučili su dobre osnove upotrebe tla. Oni su pronašli da se gotovo vodoravne površine mogu najbolje obrađivati i bolje sačuvati za buduće generacije. Stepenaste terase, koje smanjuju prirodni nagib padine upotrebljavale su se stoljećima u Kini i pakazale su se kao uspješno sredstvo protiv erozije.

U sjeverozapadnoj Kini poljoprivrednici su veoma vješti u izgradnji terasa. U prošlosti oni su ih usijecali u bregove i stvorili tako nizove divovskih stepenica na veoma prostranim područjima (sl. 48). Većina ovih terasa nalaze se na glavnim padinama. Na terasama strmo položenim površinska erozija još je veoma jaka, dok je na ravnim terasama poteškoća s depresijama, koje se pretvaraju u jaruge. Mjestimično temeljna površina terase više je blizu vanjskog ruba i pada polagano prema unutarnjem rubu i kadkada se stvara kanal blizu podnožja ruba gornje terase. Na ovim terasama voda je potpuno sačuvana i erozija je minimalna. Neke terase dobivaju plodno tlo ispiranjem gornjih terasa kod kojih poljoprivrednik nije poravnao svoju terasu, tako da sačuva tlo i vodu.

Stepenaste terase razvile su se na nekim zemljištima, gdje je poljoprivrednik smatrao potrebnim, da podigne male zapreke od tratine ili zemlje u pravilnim razmacima da zaustavi eroziju na padinama i da diže zapreke svake godine, kako sve više i više tla dolazi iz gornje padine. U drugim slučajevima ostali bi horizontalno na padinama nepoorani pojasi trava, panjeva i korijenja drveća i tlo isprano površinskom erozijom i oranjem gomilalo se na vegetaciji nepooranih pojasa, stvarajući stepenastu terasu. Neobrađeni pojas služi isto tako da apsorbira vodu, koja otječe s obrađenog zemljišta. Godišnje oranje plugom, koji baca zemlju na obje strane naginjanjem ručice reže gornji rub polja i puni donji. Isto tako sagrađen je kameni suhozid da zaustavi puzanje tla na nagibima i na taj način nastale su stepenaste terase.

Stare kineske stepenaste terase nisu bile planirane sistematski i veoma često ne idu u smjeru slojnica. Stoga se vododerine i jaružna erozija još razvijaju. Dr. Lowdermilk preporučuje poboljšanu metodu za podizanje stepenastih terasa na bregovitom području lesa u sjeverozapadnoj Kini, tamo gdje je sloj lesa dublji od 2 metra. Ova metoda pokazala se uspješnom na oglednim farmama Tien Šui, Kansu. Pojasi lucerne, ljulja, kokotca i drugih vrsta trava i leguminoza, sade se najprije u odgovarajućim razmacima u smjeru slojnica na nagnutim poljima, a isto tako ispod pojaseva grade se kanali u smjeru slojnica odgovarajućeg profila. Pojasi u smjeru slojnica osnivaju se da zadrže tlo, koje se ispire s padine i da primaju koliko je moguće oteklu vodu, dok kanali hvataju ono, što otječe iz pojaseva. Ovaj sistem kanala u smjeru slojnica s odgovarajućim ispustima i vodotocima za prekomjerne oborine može se sma-



Slika 48. Stepenaste terase na brdovitom dijelu blizu Peinših, pokrajina Šansi, Kina.
Foto: C. A. Reed

trati novim **kou šueh** sistemom. Godišnje oranje plugom premetnjakom izravnava polje tako, da očuva obronak između pojaseva, a istodobno stvara nasipe uzduž pojasa.

Glavni troškovi izgradnje gore opisanih stepenastih terasa su troškovi za izvođenje kanala uzduž slojnica. Sadnja u pojasima duž slojnica i oranje



Slika 49. Pojas lucerne, ljulja i kokotca posijan na početku kišnog perioda u pokrajini Kansu, Kina. Na nagibu od 24% oni stvarno absorbiraju otjecajnu vodu s gornjeg pojasa.
Foto: W. C. Lowdermilk

polja smatraju se kao redoviti poljoprivredni radovi, a ne kao izvanredni troškovi. U Tien Šui, Kansu može jedan čovjek za jedan dan rukom izgraditi kanal, koji ima u poprečnom presjeku 0,45 do 0,80 m² u presjeku i dug 17 - 33 m. Na 1 hektar zemljišta (2,471 akra) treba 15 do 30 radnih dana, da se sagrade kanali na stepenastim terasama. Poljoprivrednik, koji ima gospodarstvo srednje veličine od 1,42 hektara (3.5 akra) u zoni uzgoja pšenice može izgraditi kanal na svojem gospodarstvu za 2 ili 3 godine radeći u doba, kad ima manje posla. Može se štjedjeti rad, ako ima stoke za vuču i još bolje, ako se mogu upotrebiti dobri strojevi.

U centralnoj i južnoj Kini upotrebljavaju se uglavnom vodoravne stepenaste terase za uzgoj riže. Uz ovakav sistem poljoprivrede ne može nastati erozija tla. Da se sačuva voda za natapanje riže, rižina polja moraju biti potpuno vodoravna, a bokovi terasa mogu biti od kamenog zida ili se pokrivaju busenima ili zasađuju grahom ili drvećem kao u Sečuanu. Tamo se terase za uzgoj riže šire sve do strmih obronaka i dalje do valovitih zemljišta na vrhu. Stepenaste terase za usjeve što se ne natapaju isto su tako uobičajene u centralnoj i južnoj Kini, ali obično njihova osnova ima mali nagib.



Slika 50. Rižina polja, pokrajine Sečuana blizu Čingking, na vodenom zimskom ugaru. Pogled je s visoke ceste, koja ide preko Ko Lo Šan gorja.

Foto: W. C. Lowdermilk

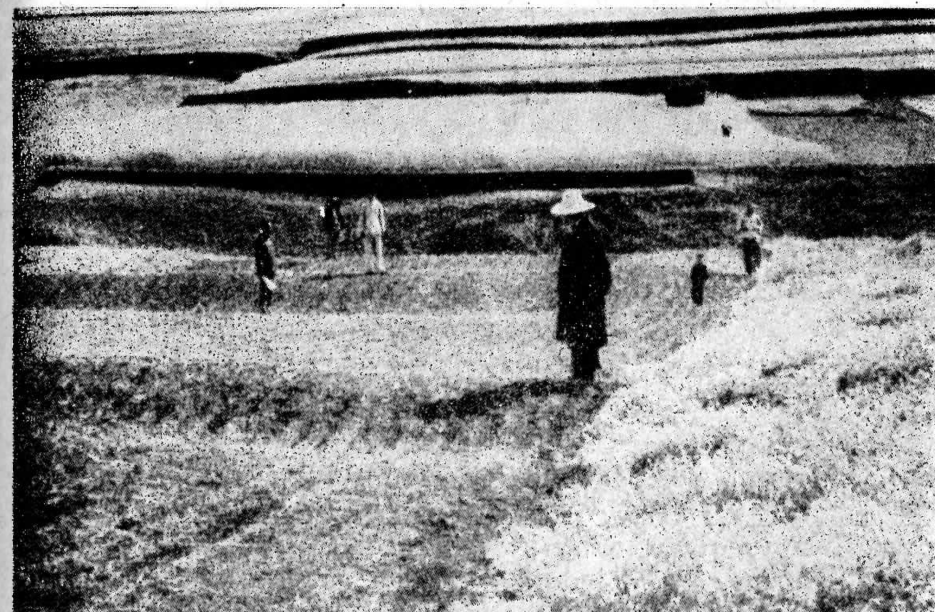
Terase sa širokom osnovicom

Ova vrsta terasa upotrebljavala se dugo vremena na visoravni jugoistočno od Siana u Šensi, gdje se zemljište obrađuje već, više od 2000 godina (sl. 51). Zbog male veličine gospodarstva i polja terase nisu neprekidne i obično ne idu točno u smjeru slojnica. Poboljšane takve terase bile su demonstrirane od strane kineske komisije za Žutu rijeku u suradnji s poljoprivrednicima na visoravni.

Nasipi i rezervoari

Mjere određene za očuvanje vode i suzbijanje erozije bile su široko prihvaćene u Sečuanu i drugdje kao bitni sastavni dio uzgoja riže. Pregrađuju se nasipima male postrane doline na njihovu izlazu, da se stvore rižina polja s dobro obzidanim ispustom za suvišnu vodu. Potoci se često pregrađuju nasipima da se sakupi voda za natapanje riže ili da se digne nivo vode, kako bi se ova mogla izliti u jarke za natapanje. Na nekim mjestima nasipi se grade od čvrstog zida, a na drugima od nepovezanog velikog kamenja, koje poplave često

odnose. Neka polja imaju više i šire kanale nego obično, da skupe vodu za natapanje. Drugi su sagrađeni, da se stvori rezervoar vode za zimu, koji bi osigurao dovoljno snabdijevanje vodom za razdoblje presađivanja. Na više mjesta stvaraju se rezervoari usred rižina polja, da se za natapanje sakupi voda, koja dotječe s padine.



Slika 51. Terase sa širokom osnovom na površini lesa na izvoru rijeke Gao Ciaou. Budući da su poljoprivredna gospodarstva malena i terase nisu kontinuirane stara praksa je manje uspješna nego bi mogla biti.

Foto: W. C. Lowdermilk

Odvodni kanali i nasipi za zaustavljanje vode

U bazenu rijeke Hvai, isto tako u sjeverozapadnoj Kini, nagnuti jarci grade se na nagibima za odvodnju vode, koja otječe ili s polja ili s vrha vododerine. Jarci su obično premali i neujednačenog nagiba i često se razviju u vododerine. U Sečuanu kopaju jarke oko polja za izlijevanje voda sa stijena, koje nad njima vise. Oni su podijeljeni na parcele pomoću krupnog kamenja, da sačuvaju vodu i tlo.

U sjeverozapadnoj Kini izgrađuju se male uzvisine uzduž ruba stepenastih terasa, da bi se spriječilo otjecanje vode za vrijeme kiša. Ove nasipe često ispire voda ili oni izazivaju depresije i jaruge uzduž rubova. Poljoprivrednici izgrađuju male grede u polukrugu oko gornjeg dijela jaruga ili depresija, ali to je samo prolazna mjera.

Poplavno natapanje

U Lančou, Kansu, voćnjaci posađeni na nanosima iskorišćuju za natapanje vode što dotječu iz vododerina i gudura. Obično polukružni nasipi napravljeni su oko voćaka da zadrže vodu koja otječe s gornjih padina obronaka. U nekim mjestima izgrađene su u voćnjacima zemljane grede u smjeru slojnica, da zadrže vodu za natapanje.

SJEDINJENE DRŽAVE

U trećem poglavlju istakli smo, da naglo naseljivanje Sjedinjenih Država bijaše popraćeno proširenom i ozbiljnom erozijom tla, osobito u jugoistočnom dijelu zemlje. Gubici tla ovdje bili su neobično veliki zbog velikih oborina, rahlog i plitkog površinskog sloja tla, valovitog ili brežuljkastog površinskog relijefa i čistih kultura. Veliko smanjenje priroda pamuka, unosnog usjeva područja, prisililo je poljoprivrednike da na padinama primijene mjere za zaštitu tla protiv erozije. Oni su tome doskočili djelomično zahvaljujući uzgoju u smjeru slojnica i osnivanjem terasa, koje su se uglavnom »često sastojale od jaraka na obroncima u tako širokom razmaku jedan od drugoga, da su doduše otklonili stvaranje vododerina, ali je nastalo pitanje, da li su bili znatno smanjeni gubici zbog površinske erozije ili površinsko ispiranje[1])«. Često su terasni kanali bili izvedeni s takvim padom, da je njihovo dno bilo jako erodirano, a jaruge su nastale poprijeko na nagib umjesto u smjeru nagiba.

Terase

Razboritiji poljoprivrednici shvatili su međutim, da premda je princip terasa dobar, treba usavršiti njihovo postavljanje. Ovo usavršavanje postepeno su postigli pojedini poljoprivrednici, oblasni agronomi, državne pokusne stanice ili Ministarstvo poljoprivrede USA. U času stvaranja službe za zaštitu od erozije Sjedinjenih Država (U. S. Soil Conservation Service u rujnu 1933.) svi planovi u borbi protiv erozije bili su ubrzani i mnogobrojni postupci i metode za suzbijanje erozije naglo su se poboljšali. Potonje izlaganje o standardnim terasama i o nacrtima i gradnji terasa TB Chambersa i službe za očuvanje tla ukratko izlaže rezultate mnogih godina iskustva u borbi protiv erozije u istočnim Sjedinjenim Državama.

Standardne terase moraju imati dovoljni profil kanala, da prime maksimalnu količinu vode od otjecanja za vrijeme planiranog perioda (obično 10 godina) i pad kosine na nasipima i kanalima terasa, što će biti prilagođen za oruđe, koje se upotrebljava u poljoprivredi. Premda se uvjeti mogu mijenjati

[1]) C. E. Ramser: Early terrasing investigations and later developments with special reference to terrace spacing.

do stanovite mjere prema rajonima i postavljenim zadacima, pronašlo se, da je u vlažnijim dijelovima Sjedinjenih Država potrebna minimalna površina poprečnog presjeka profila kanala od 10 kvadratnih stopa (oko 1 m^2), na nagibima manjim od 5% i 8 kvadratnih stopa (0,75 m^2), na nagibima većim od 5%. U rajonima, gdje su kiše redovito obilnije, ovi standardi povećavaju se najmanje od 10 na 12 kvadratnih stopa. Za moderne motorizirane poljoprivredne strojeve, koji rade u dva reda gornji pad nasipa na terasi mora doseći najmanje 7 stopa (2,15 m), a gornji nagib kanala terase morao bi biti 7 - 9 stopa dug (do 2,15 m). Kako bi se dobio profil, što smo prije spomenuli, potrebno je imati dubinu kanala terase između 12 do 15 palaca (30 do 50 cm). Terasa izgrađena na taj način, imat će niži nagib nasipa, između 5 do 8 stopa (1,5 do 2,5 m) u dužini zavisno o padu zemljišta. Kad su početni radovi jednom završeni, nagibi se mogu izravnati oranjem. Ako se hoće upotrebiti jednoredno poljoprivredno oruđe na uzvisinama i kanalima terase nagibi mogu imati minimalnu dužinu od 6 stopa (1,80 m). Ipak da se postigne potrebna površina profila, nužno je proširiti i izravnati dno kanala.

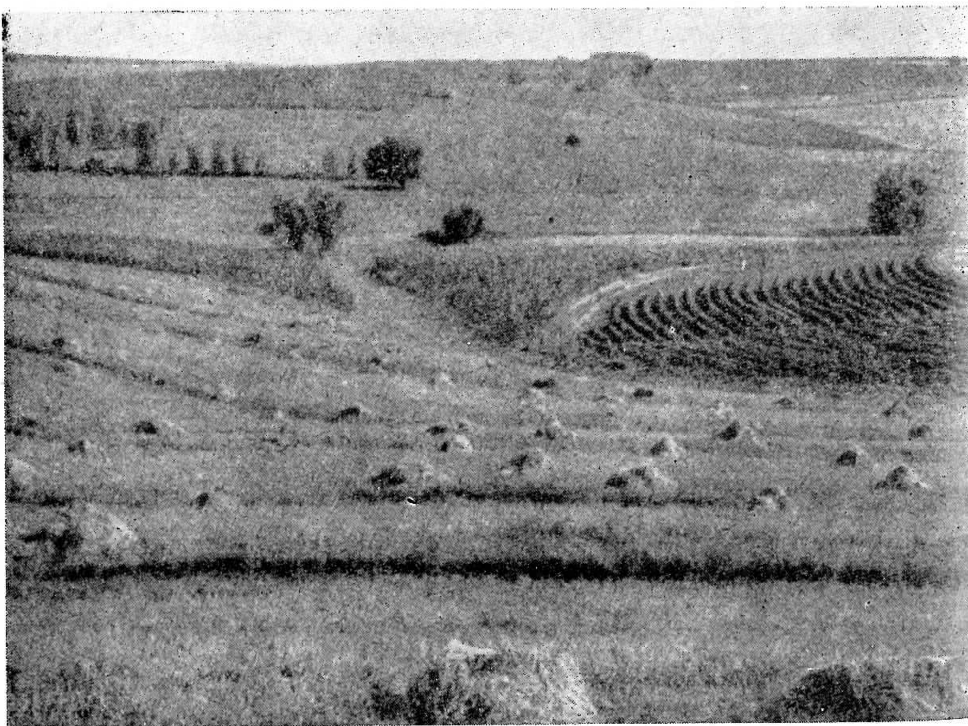
Najveća dužina terasa, koje se ocjeđuju u jednom smjeru, ne treba nikada prijeći 1.200 stopa (365 m); dužina od 700 do 900 stopa povoljnija je (213 do 274 m), a u nekim dijelovima takve dužine smatraju se kao maksimalne. Dužine se mogu kontrolirati pomoću zaštitnih ispusta u prirodni odvod ili prirodni vodotok u svakom polju. Ako se terase odvodnjuju sredinom nizine, a rubovi se nalaze na hrptovima terena, rijetko je potrebno da im dužina bude veća od 700 do 1.000 stopa (210 do 300 m). Terasama koje su dulje od 1.200 stopa (355 m), mora se dodati dvostruki profil da se spriječi prelijevanje. Rijetko je poželjno ili potrebno proširiti terase izvan procjednica ili drenažnih vodova. Ovo proširenje izaziva poteškoće uzrokovane naglim zavojima na terasi, a isto tako od naslaga mulja, koji se taloži na poljima iz prirodnih odvodnih vodova.

Kada se odabire mjesto za terasu, poželjno je izabrati jedno ili dva mjesta za ključnu terasu. Ova mjesta određena su topografskim uvjetima i erozionim prilikama. Na primjer nastupi li nagli lom pada na obronku, dobro je osnovati terasu baš iznad ove lomne točke. Ako se nađe površina, koja je jako erodirana, obično je dobro osnovati terasu baš iznad nje. Druge ključne terase mogu se smjestiti na pogodnim mjestima. Kad su jednom ove ključne terase iskolčene, određuju se mjesta za međuterase pomoću formula za razmak, koje vode računa o glavnom padu tla. Horizontalan i vertikalan razmak izračunan prema ovoj formuli služi kao glavna smjernica, ali se mora uzeti u obzir najveći razmak. Svaka promjena u horizontalnoj širini treba biti udešena na pad. To osobito vrijedi, ako su nagibi nejednaki i erozija je zahvatila velike razmjere. Obični način postavljanja redova sastoji se u osnivanju svakog reda u sredini razmaka. Ako se poveća horizontalni razmak terasa u redovima nagibi mogu nepovoljno djelovati kod neravnih obronaka. Umjesto neprekidnog pada mogu tada nastati protupadovi u redovima, koji uzrokuju prelijevanje i stvaranje jaruga. Formula razmaka nagiba, koja se obično upotrebljava u službi zaštite tla, jest $VI = \frac{S\ 2 +}{2}$, gdje je VI vertikalni interval, S je glavni

nagib obronka tla u stopama na 100 stopa. Za nagibe veće od 5% formula, koja se rabi jest $VI = \frac{S + 6}{3}$.

Pokušalo se standarde za terase prilagoditi tipovima tla. Tehničari u službi za zaštitu tla došli su do zaključka, da takvo prilagođivanje nije ni praktično ni potrebno. Iskustvo pokazuje da ovi pokušaji prilagoditi se tipu tla, dovode do velikih zabuna i vrlo razrožnih mišljenja među stručnjacima, koji rade u istom ili susjednim područjima. Ma da pri tome postoje neka opravdanja, da se prilagodimo tipu tla zbog različitih brzina infiltracije i erozivnosti, mi vidimo, da se gornji standardi obično mogu primijeniti i dati zadovoljavajuće rezultate na većini tala u vlažnijim područjima Sjedinjenih Država.

Terase za očuvanje vode ili vodoravne terase veoma su korisne u semiaridnim područjima zemlje na nagibima manjim od 3%. Ove uvjete nalazimo osobito na Great Plains, i terase te vrste mnogo se upotrebljavaju u ovome području. Vodoravna terasa ima funkciju da iznad nasipa terase skupi

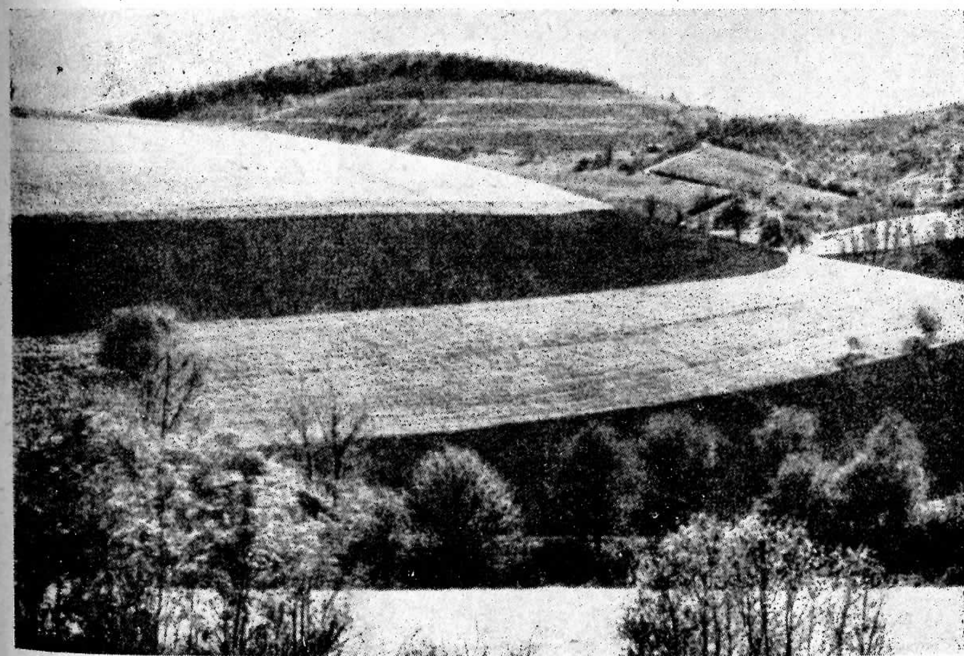


Slika 52. Različiti zaštitni postupci. Terasirana polja zobi sprijeda na slici; soja uz slojnice i na terasama na desno: travni vodeni put u središtu; u pozadini terase i obrada u slojnicama, uzgoj u pojasima i vjetrobrani pojas na poljoprivrednim gospodarstvima.

Foto: B. C. McLean, Služba za zaštitu tla Sjed. Drž.

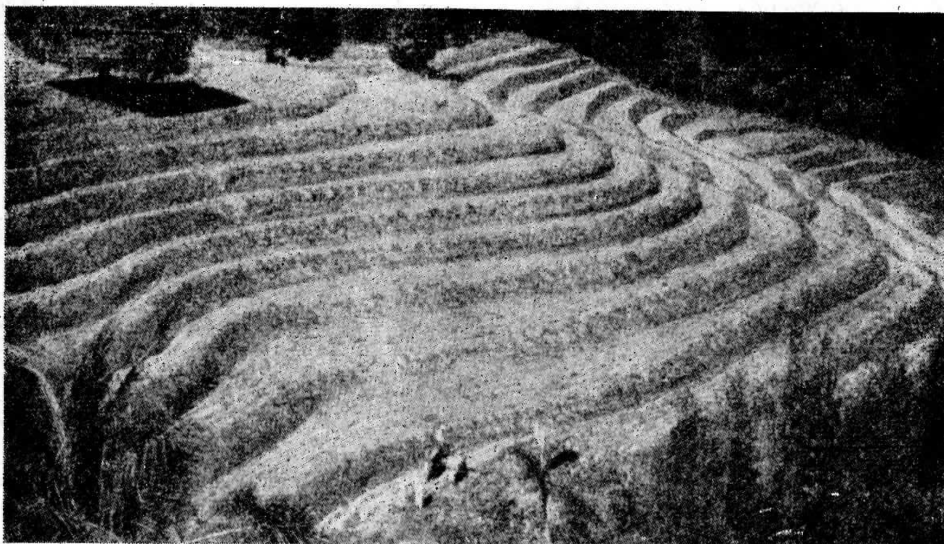
što je više moguće ocjedne vode za potrebe usjeva. Da se spriječi preveliko nagomilavanje, poželjno je imati, što je moguće manji kanal iznad nasipa. Kapacitet zavisi o visini nasipa iznad njegova podnožja. Razmak zavisit će o kapacitetu zalihe vode, koji je potreban za predviđenu količinu otjecanja (obično 3 palca ili oko 8 cm), a s maksimalnim i minimalnim količinama vode, koje se određuju prema prilikama. Najveći razmak zavisit će o visini nasipa, koja treba da iznosi 12 do 16 palaca (30 do 40 cm), da bi omogućio uspješnu upotrebu poljoprivrednog oruđa. U stanovitim slučajevima najveći razmak bit će određen uvjetima erozije i nejednakošću nagiba. U praksi najmanji razmak obično se računa pomoću formule $VI = \frac{S + n}{3}$. Oblik vodoravnih terasa mora također odgovarati oruđu, što ćemo upotrebiti. U Great Plains ovo se oruđe sastoji obično od sijačica, kombajna i ostalih strojeva, koji se rabe u ratarstvu. Vodoravne terase široke 30 do 40 stopa (9 do 12 m) redovna su pojava u područjima Sjedinjenih Država na površinama, gdje se uzgaja pšenica.

Teoretski, vodoravne terase moraju ispunjavati svoju funkciju na zadovoljavajući način bez obzira na njihovu duljinu. Prekomjerne oborine mogu uzrokovati da se druge terase prelijevaju i poruše. Ako je moguće, bolje je ograničiti njihovu duljinu na oko pola milje (do 0,80 km) i spriječit prelijeva-



Slika 53. Uzgajanje u pojasima i područjima, gdje je umjerena erozija. Oblast Indiana, Pensilvanija, USA.

Foto: George C. Lowary, Služba za zaštitu tla Sjedinjenih Država



Slika 54. Praktične terase za strma zemljišta s dubokim tlom, pogodne za neka područja u tropima. Trava s dubokim korijenjem sadi se uz slojnice i usjevi se izmjenjuju između jednog pojasa trava do drugog. Potrebno je pet do sedam godina da se na ovaj način napravi dobra terasa.

Foto: Služba za zaštitu tla Sjedinjenih Država

nje djelomičnim otvorom na svakom kraju terase. Čepovi na krajevima terase ne smiju prijeći trećinu do pola visine nasipa.

Slijedeći kratki opisi ostalih važnih mjera za zaštitu tla, uključivši uređivanje i melioracije poljoprivrednog gospodarstva uzeti su iz publikacije »Služba za očuvanje tla USA.«

O d v o d n i k a n a l i su kanali obrubljeni nasipom na nižoj stranici. Nasipi su obično veći nego oni na poljskim terasama i više su udaljeni jedan od drugoga. Ovi kanali osnivaju se poprijeko na pad, osobito da se skrene štetno otjecanje.

O r a n j e u z s l o j n i c e je oranje brazda oko brežuljaka i poprijeko na nagib na pašnjacima da se uhvate i zadrže oborine. To je uspješan postupak na zemljištima s blagim padom, gdje brazde uz slojnice mogu imati dosta široki razmak.

U z g a j a n j e k u l t u r a u s m j e r u s l o j n i c a, vrsta je poljodjelstva, gdje se obrada vrši oko obronaka umjesto okomito na slojnice. Oranje, sjetva, uzgoj i žetva na nagnutim poljima vrši se na istoj razini. Brazde zaustavljaju i zadržavaju vodu, koja se upije u zemlju i ne skuplja se i ne otječe brzo niz brdo noseći tlo, da se izgubi u brzom otjecanju. To je jedna od najjednostavnijih i najkorisnijih metoda očuvanja na blagim padinama u

području, gdje su općenito umjerene oborine, koje su dovoljne za održanje proizvodnosti tla.

U z g o j i l i o b r a d a u p o j a s i m a sastoji se u sjetvi trave, djeteline i sličnih biljaka između pojaseva usjeva okopavina, koji se sade u redove uz slojnice ili gotovo u smjeru slojnica; to je jedna od najboljih metoda i najefikasnijih u borbi protiv erozije, kad opasnost nije tako velika i pad nije tako strm. Jedna varijanta uzgoja u pojasima u područjima, gdje je opasna eolska erozija, sastoji se u izmjeničnoj sadnji pojasa okopavine i kulture s gustim rastom pod pravim kutom na glavni smjer vjetra. Pojasi i guste kulture služe da zaustave vodu i sprečavaju, da ona juri s takvom snagom preko golog zemljišta ispod okopavina. Ovaj postupak dakako u vezi je s kulturom uz slojnice i često s terasiranjem.

Podrivanje sastoji se u razbijanju tvrdog i nepropusnog sloja zdravice, da može primati više vlage. To se postiže pomoću podrivača, koji prodire i lomi t. zv. taban i zbijeni glinenasti sloj. Da se ovaj rad dobro izvrši, potrebno je mnogo snage i izvršuje se gotovo posvuda pomoću traktora. Na padinama strojevi moraju ići uz slojnice u razmacima, koji zavise o padu zemljišta i pokrovu. Dobivaju se najbolji rezultati, kada je zdravica suha i rahla, da se



Slika 55. Terasiranje na plantaži kaučukovca. Mlada stabla kaučukovca sade se na ravnim terasama s pokrovnom biljkom kudzu (»Pueraria javoica«) između terasiranih redova. Pokrovni usjev zasjenjuje tlo, obogaćuje ga dušikom i sprečava eroziju. Istočna obala Sumatre, Holandska Istočna Indija.

Foto: C. B. Manifold

lako raspada, kad prolazi podrivač. Obično podrivač mora prodirati na dubinu najmanje 10 palaca (25 cm) i na mnogim mjestima do 20 palaca i više.

Z a s t i r a n j e naziva se također zastiranje strnjikom ili pljevom. Ovaj postupak sastoji se, da se ostavljaju ostaci žetve i ostale organske tvari razbacani na zemlji ili po tlu umjesto, da se zakopaju ili spale. Ova metoda odlična je za pokrovnu kulturu kao što je Crotolario juncea, grahorica i djeteline, ona štiti tlo od erozije i isušivanja, smanjuje isparivanje, pomaže tlu da prima više oborina i pomaže razvoj korisnih bakterija u tlu. Ovaj postupak traži specijalno oruđe za obradu tla, kao što je freza, koja više drobi tlo negoli ga prevrće.

U r e đ a j i z a z a š t i t u i s p u s t a v o d e, što odnose suvišnu vodu s terasa i susjednih redova blizu slojnica. Ovi ispusti zaštićuju se od erozije travama, leguminozama i biljkama puzavicama. Oni uključuju dijelove livada i zatravljene jarke i odvodne jarke i mjesta na rubovima poljskih terasa, koja su obrasla travom.

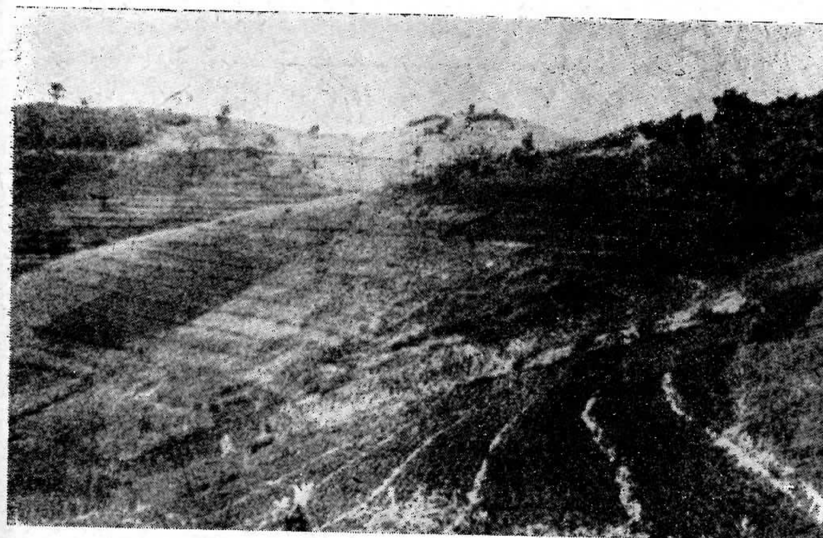
R a s p o d j e l a v o d e sastoji se u sistematskoj raspodjeli vode, što otječe s podnožja padine i od jaruga i izlijeva se na susjedno zemljište, kojemu je potrebno. To se radi pomoću jaraka, nasipa i ostalih sredstava za odvodnju vode sa jednog mjesta na drugo. Cilj je da se u područjima s malo oborina iskoristi cjelokupna voda umjesto da se rasipa.

TROPSKA PODRUČJA

Erozija nije opasna, gdje se tropske biljke kao sisal, banana, šećerna trska i riža uzgajaju u nizinama. Uistinu kultura riže uz natapanje, glavne žitarice tropskih i suptropskih područja, traži poljoprivredne mjere, koje same po sebi predstavljaju zaštitnu mjeru protiv erozije. Mala rižišta tropskog Istoka nalaze se u niskim dolinama na obroncima, gdje se tlo i voda zadržavaju pomoću zidova od kamena ili zemlje, koji ograđuju polje. Izraziti primjer ove vrste uzgoja su rižišta Igorots na otoku Luson u Filipinskoj republici, u dolinama Japana, Kine, Indije i na stepenastim obroncima Kine.

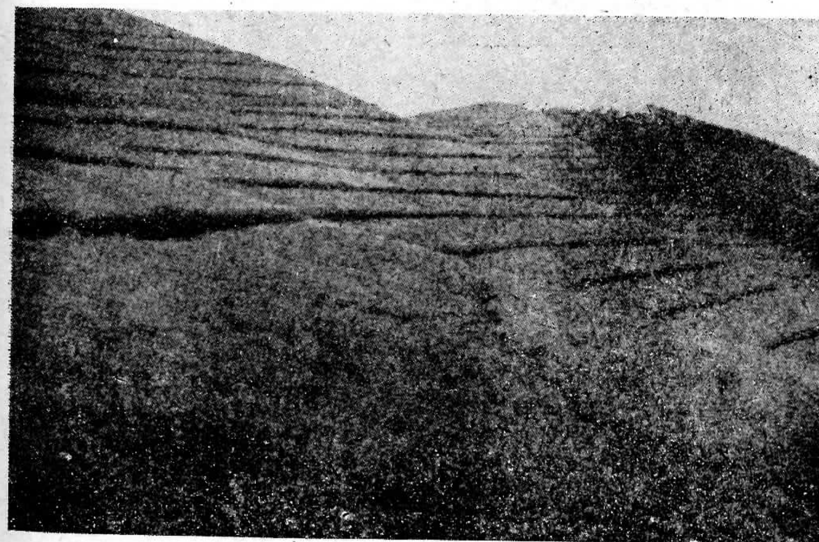
Banane i šećerna trska pokrivaju tlo tako dobro, da se ne može dogoditi nikakva erozija niti na padinama, ako se samo malo pazi. Među kulturama, koje traže svojstva šumskih tala nalaze se kaučukovac, kakaovac, palme za ulje, čajevac i kava. Kakaovac uspijeva u zaštićenim dolinicama, gdje su dovoljne kiše, ali su izložene bolestima, ako je šumski pokrov prerijedak.

Za plantaže kaučukovca bio je običaj sjeći i paliti šumu i držati zemljište čistim od korova. Plijevljenje je skupo i katkada izaziva tešku eroziju i nasad postaje neproduktivan. Odlične rezultate dalo je uspostavljanje šumskih prilika na tlu uzgajanjem sadnica kaučukovca (Hevea) i ostalog živog pokrova te leguminoza uspravnoga rasta. Drugdje se upotrebljava za pokrov zemljišta tropska kudzu (Pueraria lobata), u drugim pak krajevima nije bilo mugućе da se podigne dobar živi pokrov i erozija je postala ozbiljna. Uljane palme i kava mogu se uzgajati na tlima s dosta malom sadržinom baza i koja nemaju



Slika 56. Terasiranje na domaći način u Belgijskom Kongu, nakon uputa radnika za poljoprivredno prosvjećivanje. Crvenkasto smeđa lateritna tla zasađena grahom s nešto krumpira i banana.

Foto: C. E. Kellog



Slika 57. Pšenica posađena na terasama crvenosmeđih lateritnih tala u Belgijskom Kongu nakon uputa radnika za poljoprivredno prosvjećivanje. Novi nasad šume 1940.-1941. u pozadini.

Foto: C. E. Kellog

organskog površinskog sloja. Ipak je prihod veći, ako su tla bogatija bazama i kad u površinskom sloju ima dovoljno organskih tvari. Slične štete opažene su drugdje na pr. na plantažama kave i čaja u Ceylonu, Indiji i Keniji, ali su bile zaustavljene zaštićivanjem tla zastiranjem, međukulturama i podizanjem terasa. U Holandskoj Indiji (sl. 55) nasipi na slojnicama i druge zaštitne mjere bile su potrebne prije sadnje industrijskog bilja. Nije lako poduzeti zaštitne mjere; može biti teško uvesti pokrovnu kulturu ili uništiti korove, kad je pokrovna kultura za zasjenjivanje prebujna i zagušuje čajevac i kavu. U mnogim slučajevima upotreba komposta, koju je preporučio Sir Albert Howard pokazala je dobre rezultate. Međutim, ova metoda obično sadrži upotrebu biljnih tvari, koje se uzimaju izvan područja nasada. T. Eden, sa druge strane ukazuje da kompost ne vrijedi više, nego primjena dušičnih gnojiva jednake vrijednosti (sl. 53., sl. 54., sl. 55).

Projektiranje izvedbe terasa u tropama radi se po mnogim uzorcima. Oni su često, dobro prilagođeni uvjetima tla i klime u prvotnim područjima, ali mnogi se mogu poboljšati dotjerivanjem, izvođenjem i projektiranjem i možda najviše boljim izvođenjem i održavanjem odvodnih kanala. Vrijedno je spomenuti radove Institut National pour l' Etude Agronomique du Congo Belge zbog postignutog uspjeha za poboljšanje očuvanja tla kod domaćih poljoprivrednika Konga (sl. 56. i 57.). Mi ćemo dalje raspravljati o ovim radovima u poglavlju posvećenom načinu gospodarenja smjenom kulture.

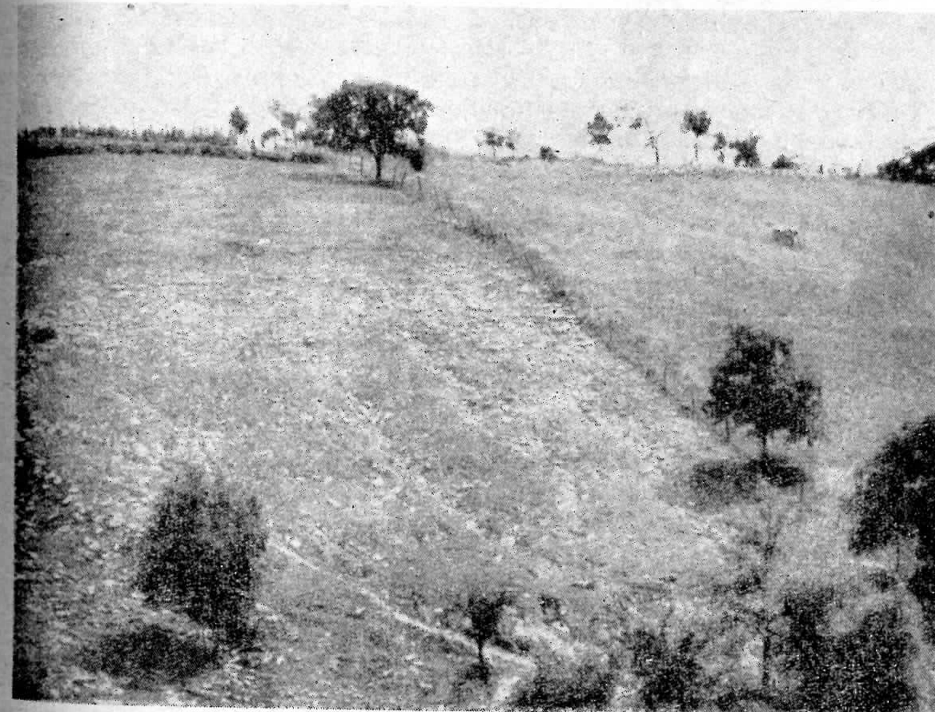
Poljoprivredni pašnjaci

Veliki dio obradivih površina, koje trpe od erozije ili su osjetljive na eroziju, mogle bi se ekonomski uspješno zaštititi pašom. Ovakva tla većinom su u vlažnim područjima i razlikuju se od velikih pašnjačkih područja u subhumidnim i semiaridnim dijelovima svijeta, gdje je napasivanje stoke jedina ili pretežna poljoprivredna djelatnost; o ovim pašnjacima bilo je govora u glavi IV.

Pašnjaci na farmama humidnih područja uglavnom su uključeni u ostale poljoprivredne usjeve, kao kukuruz, sijeno i žitarice. Zapravo pašnjak može biti dio mnogogodišnjeg plodoreda, u kojem se nalaze okopavine i žitarice.

Ako se održava dobar rast pašnjačke vegetacije i ako je napasivanje pravilno uređeno, mali je gubitak tla s pašnjaka. To se pokazalo u mnogim dijelovima svijeta, osobito u Velikoj Britaniji i Irskoj, Sjevernoj Evropi, u Novoj Zelandiji, Kanadi i Sjedinjenim Državama Amerike. Sigurno veliki razmjer pašnjaka na poljoprivrednim zemljištima Velike Britanije i pretežno dobro upravljanje ovim pašnjacima djelomično je razlog veoma umjerenih šteta od erozije u ovoj zemlji. Doista u cijeloj britanskoj imperiji britanski kolonizatori obraćali su veliku pažnju razvoju i poboljšanju pašnjaka svuda, gdje je uzgoj stoke obećavao da će biti uspješan. To naročito vrijedi za Novi Zeland, gdje tri četvrtine iskorišćivanog zemljišta čine pašnjaci, a više od polovice pašnjaka su zasijani pašnjaci. Stalno poboljšanje pašnjaka glavna je crta novozelandske poljoprivrede u vlažnim područjima. Odavna su se uvidjele mogućnosti za poboljšanje pašnjaka i oko 1880. počelo se upotrebljavati ovršno

gnojenje superfosfatima, koštanim brašnom i prirodnim fosfatima. Upotreba bazične drozge počela je nekoliko godina kasnije. U današnje doba superfosfat je glavni nosilac fosfora, koji se primijenjuje na pašnjacima. Kako se povećavao stepen plodnosti tla, uvedene su na pašnjacima bolje vrste i sorte leguminoza i trava. Sve više se uviđa potreba, da se gospodarenje na pašnjaku prilagodi tipu tla, ali obična metoda poboljšanja pašnjaka u vlažnim zonama, gdje se ustanovio manjak fosfora uključuje potrebu od 300 funti superfosfata (130 kg) za vrijeme sjetve, 130 kg tri ili četiri mjeseca poslije sjetve i 130 kg godinu dana kasnije. Dovoljna upotreba fosfornih gnojiva olakšava rast bijele djeteline.



Slika 58. Dobro i loše gospodarenje na pašnjaku. Ograđeno polje na lijevo bilo je pod pašom 12 mjeseci u godini dana; erozija je ozbiljna. S poljem na desno dobro je postupano i travni pokrov je uvelike smanjio eroziju. Kentacky, USA.

Foto: Služba za zaštitu tla Sjedinjenih Država

ne. Fosfat i bijela djetelina zajedno potiču rast engleskog ljulja. Na taj način zemljište, što bi u prirodnim uvjetima dalo biljke slaba rasta, razvija se u veoma dobar pašnjak engleskog ljulja i bijele djeteline, koji je sposoban uz odgovarajuću dugogodišnju njegu dati osnovni dio krme za krave muzare, stoku za klanje i ovce. Općenitu vrijednost ove i drugih metoda za poboljšanje

zemljišta dokazuje činjenica, koju citira Smallfield, da se za vrijeme razdoblja od 10 godina kapacitet ugona novozelandskih pašnjaka povećao za oko 1,000.000 glava goveda i 4,000.000 rasplodnih ovaca, dok je poljoprivredna površina ostala gotovo ista.

Gotovo slične metode pokazale su se uspješne na mnogobrojnim tlima vlažnog područja na istoku Sjedinjenih Država Amerike. Možda se unosne metode poboljšanja tla na mnogim siromašnijim poljoprivrednim gospodarstvima ovog područja temelje na poboljšanju pašnjaka razboritom primjenom gnojiva, uvođenjem sjetve trava i leguminoza i dobrom kontrolom ispaše (sl. 58.). Većina programa za poboljšanje tla Tennessee Valley Authority osobito na erodiranim brdovitim zemljištima u Istočnom Tennessee usredotočuje se oko razvoja i poboljšanja pašnjaka. Ovaj plan uključuje upotrebu vapna i fosfornih gnojiva i zasijavanje trava i leguminoza prilagođenih području. Na stanovitim tipovima tla pokazalo se unosno primjenjivanje umjerenih količina kalijevih gnojiva. Na obroncima gdje je tlo bilo veoma plitko i matične stijene od glinastog škriljevca, upotrebljavao se podrivač na slojnicama, da podrije zemlju na dubinu od 12 do 15 palaca (30 do 40 cm). To povećava kapacitet tla za absorpciju vode i time smanjuje ocjeđivanje i eroziju. Istodobno to poboljšava prodiranje i razvitak korijenja, čime se bitno povećava opskrba hranjivim tvarima za biljke, jer mnogi škriljevci te vrste imaju nešto vapna, kalija, fosfora i drugih elemenata potrebnih za rast biljaka. Na velikom dijelu erodiranog ili erozivnog zemljišta na jugoistoku Sjedinjenih Država tlo se može popraviti ili pošumljivanjem ili osnivanjem pašnjaka. To je slučaj s milijunima hektara umjerene, tople i vlažne zone, suptropske i tropske zone. Da izaberemo jedno od dvaju rješenja, moramo strogo procijeniti fizikalne, privredne i društvene faktore. Na pr. raspoloživost i cijena radne snage može biti odlučujući faktor prigodom izbora između uzgoja šume i pašnjaka kao najbolje upotrebe zemljišta u mnogim područjima. Na mnogobrojnim pojedinačnim gospodarstvima jedan dio neobradivog zemljišta može se pretvoriti u pašnjak, a jedan dio pošumiti prema prirodi tla i položaju zemljišta.

Ministarstvo poljoprivrede Sjedinjenih Država predložilo je jednostavni program paše za jugoistok Sjedinjenih Država, koji podrazumijeva:

1. Stalne pašnjake na niskim zemljištima uz potoke i uz prirodne potoline.

2. Zasijavanje dovoljnih površina Lespedeza sericea za proljetne pašnjake, ako je potrebno.

3. Čiste sojeve jednogodišnje lespedeze na brežuljcima, za koje to odgovara.

4. Dovoljne površine kudzu[1]) za jesenske pašnjake, ako rast trava i jednogodišnja lespedeza zakasni zbog suše.

»Na pjeskovitim tlima, gdje lepedeza slabo raste trebat će povećati površine zasijane kudzu, da se osigura dovoljno travnih vrsta kroz cijelu sezonu

1) Pueraria Hunbergiana P. phaseliole.

nasipavanja. Ako se oslonimo samo na stalne pašnjake, postojat će razdoblja velike proizvodne sa suviškom krme i razdoblja niske proizvodnje s nedostatkom krme. Stalni pašnjaci bijele djeteline i žute djeteline obično su dobri u rano proljeće. Kada ove biljke postignu maksimum rasta i zriobu sjemena, događa se više puta, da je paša nedovoljna za stanovito vrijeme, jer trava i jednogodišnja lespedeza, čiji je rast usporen obiljem djeteline, nisu još postigle svoju potpunu proizvodnju.

Kudzu je veoma vrijedna za privremenu pašu, onda, kad stalna paša zakazuje za vrijeme sušnih perioda ljeti i u jesen. Smrznuti listovi mogu se pasti još sredinom zime. Zubača (Cynodon dactylon) ima također ulogu u stalnim pašnjacima u područjima s toplom umjerenom klimom pa sve do tropa. Ona podnosi i sušu i vrućinu i zajedno s leguminozama kao bijelom djetelinom i lespedezom omogućuje pašu kad leguminoze prestanu rasti. Konačno u hladnijim područjima zimska paša poslije mraza može se sastojati od različitih žitarica, ljulja i ozimih leguminoza.

Unapređenju poljoprivrednih pašnjaka u vlažnim tropskim područjima bila je poklonjena neznatna pažnja. Način poljoprivrednog iskorišćivanja tla i običaji prehrane stanovništva nisu potakli na proučavanje pašnjaka. Ali velike poljoprivredne zone tropa imaju potrebu za više i bolje pašnjake. Problemi su mnogobrojni, veoma različiti i teško rješivi. Oni se tiču pitanja plodnosti i potrebe tla, agronomije, ljudske i životinjske ishrane, borbe protiv bolesti i životinjskih štetočinja i mjestimično borbe protiv parasita. Ciljevi su dovoljno važni, da nam opravdaju znatne izdatke za istraživanje. Oni se sastoje u boljoj upotrebi tla, borbi protiv erozije, osiguranju ishrane s većom sadržinom bjelančevine, koja je tako potrebna u tropima.

Šumske površine, vjetrobrane pruge i šumski zaštitni pojasi

U mnogobrojnim područjima, koja su bila prvotno obrasla šumom, ali su odgovarala za poljoprivrednu proizvodnju, šuma je ustupila mjesto poljoprivrednom gospodarstvu. Ova preobrazba, koja je veoma raširena, bila je potrebna da se zadovolji potreba za hranom. Kako su poljoprivrednici osvajali šume, područja za područjem, ovaj proces doveo je do smanjenja šumske površine, šumaraka i drveća ispod minimuma potrebnog za poljoprivredne oblasti u cilju održavanja zdrave, trajne i napredne poljoprivrede. Čim se pronađe, da su šumska tla produktivna, pokušava se uvesti poljoprivreda na svim osim na izrazito lošim zemljištima, a više puta i na njima.

U stepskim područjima, koja su po prirodi bez drveća, a potpala su pod poljoprivredu, potreba za gorivom izazvala je brzo uništavanje malih čestica šume uzduž rijeka. Stoga na privatnim gospodarstvima, kao i na čitavu području pomanjkanje šume izlaže zemljišta, usjeve i ljude istim lošim posljedicama, koje nalazimo na zemljištima, koja su jako obešumljena.

U oba slučaja treba držati ili stvoriti ravnotežu poljoprivrednih i šumskih površina, čime će se postići povoljni utjecaj šume, a da se ipak oslobodi glavna dobra zemljišta za usjeve.

Ne postoji jednostavno i općenito rješenje, ali je problem bio uočen i u mnogim zemljama su se počeli njim baviti. Uspješne djelotvorne metode upotrebe drveća na korist poljoprivrednih zajednica i područja izrađene su na temelju iskustva. Ove različite metode održavanja ili stvaranja stabilnosti tla u poljoprivrednim rajonima, dobile su različita imena. Pojedinačno ili zajedno, ovi postupci predstavljaju važan napredak u očuvanju tla u poljoprivrednom području. U idućim odsjecima naći će se kratak prikaz nekih od njih.

1. Šumske čestice. Točno rečeno to su šumom obrasle površine određene za proizvodnju drva za ogrjev i seosku građu. U većini poljoprivrednih područja i zajednica, pitanje ogrjeva bilo je uvijek od prvorazrednog značaja. Samo u zemljama veoma industrijaliziranim stoje na raspoloženju ugljen i nafta. Drugdje se potreban ogrjev uzima iz šuma, koje su pristupačne gospodarstvu ili s površina samog poljoprivrednog gospodarstva.

U načelu na pojedinim gospodarstvima za šumske parcele ostavljaju površine niske proizvodnosti. Tlo, plitko i kamenito, naročito tlo na padinama, podvrgnuto eroziji, obično traži zaštitni pokrov, i budući da je u svakom slučaju poljoprivredna proizvodnja tih tala veoma mala, šume će služiti za dvostruku svrhu, za zaštitu tla i proizvodnju drva. Održavanje šuma općenito se preporučuje.

Ako se radi o ponovom pošumljavanju zemljišta, što ne odgovara za usjeve u poljoprivrednom području, treba poduzeti velike mjere opreza. Treba upotrebiti prikladne vrste, koje su se pokazale pogodne za dotični kraj. U teškim slučajevima potrebno je tim kulturama obratiti pažnju osobito u početku, te ih kasnije njegovati. Ako stoka pase na slobodi, neophodno je zaštititi mlade nasade pomoću ograda. U zajednicama, gdje je velika potreba za gorivom, postavlja se nužnost zaštite od zahvata čovjeka.

Kineski poljoprivrednici sade redovito drveće oko svojih kuća, uzduž rijeka i na neiskorišćenim zemljištima blizu sela. Na ravnici delte Žute rijeke svako selo sadilo je na svoj način drveće. U stanovitim dijelovima Sečuana i u drugim planinskim pokrajinama, drveće se sadilo radi drvne građe. Drveće se sadilo obično na grobljima. Prema staroj poslovici: »Drveće na groblju je kao odijelo na tijelu; ako ono uspijeva, porodica raste i napreduje«. U golim erodiranim planinama Crvenog basena Sečuana, sela usred šumaraka čempresa i terasiranih rižinih polja nalik su oazama.

Sadnja drveća široko se primijenjuje u Činghai i na pjeskovitim obalama rijeka. Stabla, osobito topole, zaštićene su od uništavanja čovjeka, ali ih tada odnese poplava. Posljednjih godina preporučivala se sadnja drveća uzduž rijeka i na obroncima javnog dobra u drugim pokrajinama. Na nekim mjestima drveće na javnim površinama dobro je zaštićeno, ali na drugima ih iskorišćuju sabirači ogrjeva.

U sušnim rajonima sjeveroistočne Kine mlada stabla trebaju više vlage, nego mogu primiti od kiše. Obično poljoprivrednici sade drveće u jarugama i jarcima ili na padinama, gdje se otjecajna voda može uhvatiti i upotrebiti. Pokrajinska vlada Kansu povela je široku propagandu sadnjom drveća u cilju suzbijanja erozije, većinom kineskog brijesta, bagrema i tamariska na vodoravnim jarcima i na obroncima oko Lančou i slične manje sadnje na drugim manjim mjestima. Dosada stabla rastu dobro, ali je još sumnjivo, da li ovaj

postupak može obnoviti dobar šumski pokrov u sjeveroistočnoj Kini. Veliki troškovi oko kopanja jarka drugi je problem, koji treba riješiti prije nego bi se ovaj postupak mogao preporučiti za šire područje.



Slika 59. Nasadi topola uzduž rijeke ispod terasiranih nagiba izvan Tsining, pokrajina Činghaj, Kina. Foto: W. C. Lowdermilk

2. Vjetrobrane pruge Prema definiciji to su skupine ili često dva ili više redova stabala, koji se sade i održavaju da suzbiju snagu vjetra. Stečeno iskustvo u mnogim zemljama i za mnoge vrste poljoprivrednih usjeva pokazalo je, da je zaštita protiv jakog vjetra osnovni uvjet za dobivanje punog priroda ili u ekstremnim slučajevima bilo kakvog priroda. Stoga se vjetrobrane pruge najčešće osnivaju na tlima, koja posvema odgovaraju za poljoprivredne usjeve, ako se jaki vjetrovi ne mogu drugačije suzbiti.

Efikasnost zaštite protiv vjetra, koju daje drveće u prugama može djelovati na udaljenosti nekoliko puta većoj od visine stabla. Ako se ostavlja bar 6 do 7% od ukupne usjevne površine za vjetrobrane pruge osigurana je odgovarajuća zaštita protiv vjetra preostalih površina.

Vrste stabala, koje najbolje odgovaraju svakoj prilici obično se određuju na temelju mjesnog iskustva. Običan i veoma koristan način izvedbe vjetro-

brane pruge su dva nablizu posađena reda brzo rastućih vrsta listača, s kojima je uporedo zasađen jedan ili više redova zimzelenog rašća, koje polaganije raste i duljeg je vegetacijskog perioda. Potrebna je rana briga i njega o mladim stablima, te zaštita protiv životinja i čovjeka.

U nekim zemljama, gdje je važna i zaštita tla i proizvodnja ogrjevnog drva, na poljoprivrednim gospodarstvima, uzgajaju se listače, kao na pr. topola od kojih se upotrebljavaju za ogrjev izbojci grana i ovršine. Ali treba mnogo pažnje, da održimo drveće i vjetrobrane pruge kao živu cjelinu. Uz ovaj postupak visina, koju postižu ova stabla manja je od onih stabala, koja neklještrena rastu i stoga razmak između vjetrobrane pruge treba da bude razmjerno manji.

U Kini vjetrobrane pruge bile su posađene u Dali, pokrajini Hvahsien i u Šansi. To su obično jednostruki red topola zasađen na sve četiri strane polja.

3. Z a š t i t n i š u m s k i p o j a s i. Šumske parcele i vjetrobrane pruge uglavnom su mjere zaštite tla i usjeva kod individualnih poljoprivrednih gospodarstava. Zaštitni pojasi odlikuju se po tome, što se sastoje iz nasada drveća posađenih po određenoj shemi pokrivajući velike površine. Tako na pr. plan Sjedinjenih Država za područje zaštitnih šumskih pojasa predstavlja projektiranu mrežu vjetrobranih pruga za travnjačke površine na širini od 100 milja (160 km) i 1000 milja (1600 km) duljine. Za ovu zonu izrađen je jedinstveni cjeloviti plan, koji određuje shemu i razmak pojedinih nasada i označuje najprikladnije vrste stabala, uzgojne mjere kao na pr. obradu i zaštitne mjere, kao ograđivanje. Prema ovom planu bili su poduzeti pregovori za suradnju s pojedinim poljoprivrednicima. Rezultati, čini se da su u velikoj mjeri opravdali očekivanje inicijatora. Učvršćenje tla i zaštita kultura postignuta je, spriječeni su zapusi, nasadi su stvorili odgovarajuće prebivalište za divlje ptice i životinje, koje su prije bile rijetke u području zaštitnih pojasa a šume i životinje povećale su privlačnost pejsaža okolnih ravnica. Spominje se tu također ruski plan šumskih zaštitnih pojasa, koji predstavlja veliki uspjeh u postizavanju sličnih ciljeva.

Zatim se zaštitni pojasi upotrebljavaju za široka područja ravnica bez drveća. Kada služe za pojedina gospodarstva, imaju za cilj regionalno djelovanje, što rijetko postižu zbog neusklađenog svojevoljnog programa pojedinaca ili pojedinih zajednica. Uspješno vođenje, pripremanje cjelovitog plana, nadzor nad cjelovitom izvedbom, dobava rasada i materijala za ogradu, stručna snaga po cijeni koštanja, sve to može najbolje i jedino dobaviti samo država.

Ako su zaštitni pojasi dobro zamišljeni, planirani i izvedeni i uzdržavani, mogu postići očuvanje tla i pridonijeti zaštiti tla, koja se postiže pravilnim metodama gospodarstva na individualnim obrađenim zemljištima i mogu pružiti ugodniji i bolji seoski život.

4. Z a k l j u č a k. Kojim god imenom zovemo podizanje i očuvanje šuma u poljoprivrednim područjima, bitna činjenica jest, da je neophodna ravnoteža između šumskih i poljoprivrednih površina za trajno održanje poljoprivrednih gospodarstva. I u zemljama s veoma gustim i intenzivnim obrađenim područjima kao u Holandiji i Danskoj, ta se istina uočila i zahvaljujući stoljetnom iskustvu ona se poštuje. Sa sadnjom drveća nisu nikako iscrpljena sva sredstva za očuvanje tla na poljoprivrednim gospodarstvima, ali ona predstavlja vitalni element.

GLAVA VII.

ZEMLJIŠTA NA KOJIMA SE GOSPODARI NA SMJENU KULTURE

Na veoma velikim površinama u tropima upotreba zemljišta tako se mijenja prema klimi, tlima i običajima naroda, da se drži stanovitog pravila ili niza pravila, o kojima je potrebno posebno raspravljati u poglavlju o zaštiti tla. Jedna od značajnih karakteristika iskorišćivanja tla u ovim područjima jest sistem gospodarenja na smjenu kulture, što se zadržao vjekovima u tropskim i suptropskim područjima Azije, Afrike i Amerike. Taj sistem poprimio je različite oblike u različitim krajevima uglavnom prema različitim fizikalnim zakonima, osobito oborinama. Tropska područja s kišnim razdobljem od dva do četiri mjeseca većim dijelom pokrivena su travnjacima i uzdržavaju ih nomadska plemena, koja posjeduju stoku. Zemlje, gdje kišno doba traje 4-6 mjeseci, imaju obično otvorene šume, u kojima primitivna plemena primijenjuju sistem gospodarenja na smjenu kulture. Ako kišno doba prelazi 6 mjeseci, zemljište je većinom pod šumom, čije se drveće sastoji od velikog broja različitih vrsta drveća. Ovdje se također čistine iskorišćivane za kulture napuštaju nakon nekoliko godina.

Tropske travnjačke površine

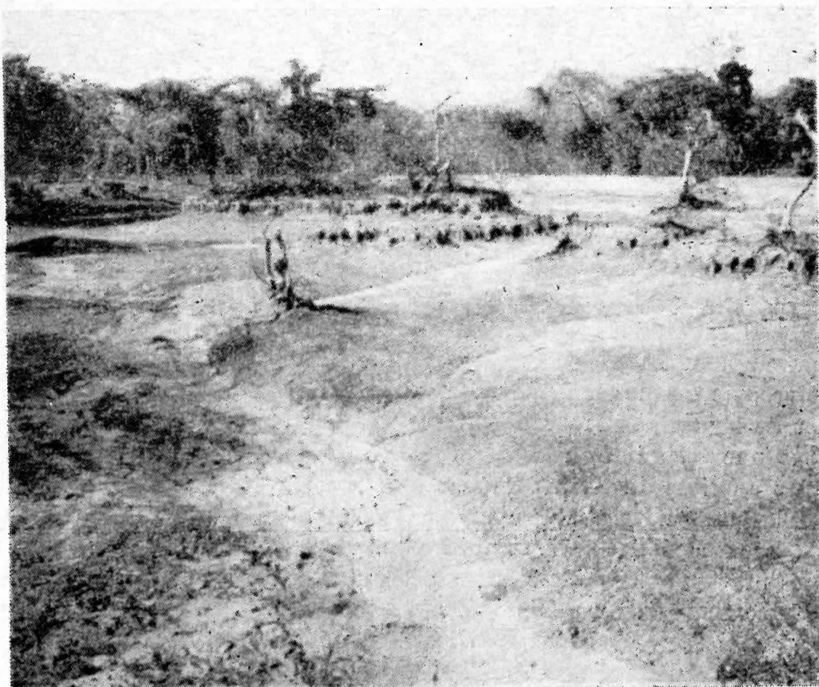
Velika područja Afrike, Indije i Južne Amerike, iskorišćuju se periodički; pastiri traže nove zemlje za pašu i poljoprivrednici sele svoja polja i sela iz mjesta u mjesto. Vatra se mnogo upotrebljava. Pastiri pale travnjake, da bi dobili svježe i tečnije biljke, poljoprivrednici pale drveće, da bi očistili tlo i obogatili ga pepelom. Njhove metode nisu loše za primitivne uvjete, ali položaj se znatno promijenio u posljednjem stoljeću. Urođenici danas imaju manju slobodu kretanja. U Africi i u Južnoj Americi evropski naseljenici zauzeli su znatna područja. U Indiji porast stanovništva doveo je do naseljivanja nekadašnjih javnih površina. Stvorila su se tržišta za usjeve, koji se prije nisu uzgajali. Sredstva za život zarađuju se u rudnicima i drugim novim granama privrede; šarene tkanine, svjetiljke, bicikli, cigarete, nuđaju se sada na prodaju; broj stanovništva povećao se prestankom trgovine robovima i međuplemenskih ratova i ublažavanjem gladi i suzbijanjem nekih bolesti. Da se točno prikaže ovaj složen problem, treba se poslužiti knjigom Lord Hayle: »Africain Survey« (Tako živi Afrika). Ukupne promjene bile su duboke. To je koristilo

zapadnim zemljama, koje dobivaju kavu, pamuk, kakao, ulje, šećer, i ujedno su znatno poboljšale životni standard tropskog stanovništva. U drugu je ruku napredak bio mjestimičan i uskogrudan, te je izazvao velike poremećaje, koji povlače za sobom ljudske patnje i oštećenje tla u tolikoj mjeri, da su u stanovitim slučajevima gospodarstva bila napuštena, a u drugim ona se mogu održati sámo drastičnim mjerama.

U svakom pojedinom području, priroda, porijeklo i popravljanje erozije tla imaju svoje lokalne značajke, koje iziskuju podrobni studij. Ipak moguće je promotriti općenito neke od osebujnih problema na travnjačkim, pošumljenim površinama.

U širokim ravnicama Anglo-egipatskog Sudana, pale se trave na početku kišnog perioda pošto su tri godine rasle i stvorile gustiš do koljena, da se pripremi tlo za sjetvu sjemena sirka i sezama. Ovaj postupak ne uspijeva, kad se trave spale u nepogodno vrijeme, bilo slučajno, bilo namjerno od vlasnika stada, koji hoće da se riješi žilave i neprobavljive vlati, da njegova stoka može doći do mladog travnjaka.

U Južnoj Africi isto tako pale pašnjake, i pokusi tamo izvršeni, pokazali su, ako se trave pale po mogućnosti za vrijeme prvih kiša, da daju bolje rezul-



Slika 60. Površinska erozija uspoređena sa starom površinom u pozadini. Pokrajina Kanburi, Siam.

Foto: R. L. Pendleton

tate, nego kad se ne pale, ali ovaj postupak je manje uspješan od košnje trave za sijeno. Teško je vjerovati, da bi se mogla velika područja trave paliti stalno iz godine u godinu u nedogled, ali promjena od paljenja na košnju treba ići uporedo s drugim meliorativnim postupcima. Među njima su opskrba rezervoara vode, suzbijanje stočnih bolesti s kojim je bilo povezano smanjenje stočnog fonda, koje se podržavalo kao zaštitna mjera, poboljšanje trgovine mesom i kožom i eventualna upotreba nekih koncentriranih gnojiva za vrijeme slabih oborina. Sve to zahtijeva koordinirano usklađivanje, koje će, kad se jedampút ostvari, više nego nadoknaditi gubitak pokretne imovine. To usklađivanje pokazuje se kao neophodno nužno tamo, gdje su bijeli živalj ili nove kulture zaposjeli glavninu pdručja, koje je nekoć bilo pristupačno nomadskim pastirskim plemenima.

Takav poremećaj ima za posljedicu kao u stanovitim područjima Ugande pretjeranu pašu, eroziju tla i pogoršanje opskrbe vodom na ograničenim područjima, sada dodijeljenim stočarima. E. J. Wyland i njegovi suradnici preporučivali su stvaranje ribnjaka u koritima sezonskih vodotoka zidanim pregradama, ali jeftiniji i dobro prokušan uređaj je podizanje vegetacije za zadržavanje mulja, povećavajući tako kapacitet zadržavanja vode korita rijeke. Mulj ovako zadržan za neko vrijeme ostaje sterilan, ali kasnije može nositi travu i ostale korisne biljke.

Otvorene tropske šumske površine

U tropima, kako kišno doba postaje dulje, trava ustupa mjesto otvorenim šumskim površinama. Ovdje nije prikladan sistem na smjenu kulture. Prva mjera, koja se poljoprivredniku naučenom na umjerena područja sama po sebi nameće, sastoji se u povećanoj upotrebi stajskog gnoja i stoga ona će nastojati da potakne mješovito gospodarenje i suradnju između pastirskih i ratarskih plemena. U mnogim slučajevima iz tla šumom obraslih zemljišta isprane su baze i bilo je opaženo, da zemljišta oko sela postižu veći stupanj plodnosti, zahvaljujući otpacima, što se ovdje skupljaju. Stoga je poželjno, da se svlada tradicionalno suparništvo između ratara i stočara tako, da seoska zemljišta mogu dobiti stajski gnoj, a stoka krmu u odgovarajućoj sezoni. Šumska područja možda ne će biti zbog invazije insekata stalno pristupačna stoci, osim koza, koje su otpornije.

Drugo sredstvo za povećanje plodnosti tla i koje dopušta kratkoročni plodored umjesto gospodarstva za izmjenu kulture jest primjena gnojiva i komposta. Prvo je obično preskupo, a drugo traži sve više posla, da bi ga mali poljoprivrednik mogao primijeniti, premda su korisni za dobro organizirane plantaže i mogući za zadruge. U Ugandi G. W. Nye uspio je zatvoriti krug plodoreda sijući Pennisetum Benthami nakon perioda obrade. Gubitak potrebne zrnate strukture tla, koji dolaze nakon uzgoja pamuka djelovanjem snažnog korijena ove trave popravio se. Ovu travu teško je iskorijeniti i bolje upotrebiti druge biljke. E. A. Smithies ukazao je na naročito povoljne rezultate dobivene u Indiji; jedno šumsko područje bilo je teško oštećeno pretjeranom

pašom i sječom malog drveća za stupove. Velika stabla na površini od 400 akra (155 hektara) bila su prodana na dražbi i zemljište obrađivano dvije ili tri godine. Zatim su posijali u redove sjeme drveća u razmaku od 3,5 do 4,5 m. Za vrijeme stanovitog vremena nastavljalo se s obradom zemljišta između redova mladih biljaka i kad se prestalo s tom obradom rasle su krmne trave i trska. Nakon toga ovo područje proizvodilo je obilnu količinu malih stabala za namirenje lokalnih potreba u drvu. Tako imamo dva primjera koristi, koja se postigla organiziranom sadnjom kultura, koje obnavljaju tlo, nasuprot prijašnjem sistemu prirodne obnove.

Izmjenična sjetva ranih i kasnih leguminoza za zrno sa žitaricama i korenjačama, koju su primijenjivala mnoga primitivna plemena, te smo je smatrali neplanskom, sada je priznata kao veoma razvijena i uspješna metoda, koja se opire promjenljivosti klime i štetnicima i koja vjerojatno omogućuje žitaricama, da se koriste blizinom korijena leguminoza. Opsežna i pažljiva proučavanja, koja će trajati nekoliko godina potrebna su prije nego se opširno primijeni ovaj postupak.

Paljenje trava u šumskim područjima otvorenih šumskih površina teško oštećuje mlada stabla i postoji bojazan, da u gotovo ravnom području uzrokuje lako stvrđivanje zdravice, gdje je ona zasićena spojevima željeza, koji lako prelazi u iriverzibilne promjene nakon isušenja. Brzina i težina ove promjene dasada još nije točno poznata, ali ona može biti jedan od najtežih oblika degradiranja tla. Gdje je gornji sloj tla pjeskovit, on je naročito izložen površinskoj eroziji, koja se odmah ne može ustanoviti premda se njene posljedice mogu tu i tamo vidjeti u pojavi golih tamnocrvenih ploha tvrde mjehuraste željezne rudače na mjestu, gdje je nekad bila meka i propusna zdravica. Tamo gdje postoji ova opasnost, treba izbjegavati uzgoj pamuka ili oraška na velikim površinama.

Budući da je veoma teško potpuno spriječiti požare, učinjeni su pokušaji, da se potakne rano spaljivanje, što daje slabiju vatru negoli paljenje na kraju sušnog doba. Drveće mango daje obilnu žetvu voća, baca gustu sjenu, koja ugušuje rast trava. Stabla se lako uzgajaju iz sjemena i mogu služiti kao vatrobrani tog pojasa. Činjenica da su ona skloništa za komarce možda je sada manje važna, kad se boravišta ljudi mogu zaštititi D. D. T.-jem. Korijenje nekog drveća prodire i lomi prividno guste slojeve konkrecija željeza u zdravici Znatno poboljšanje plodnosti tla podvrgnutog površinskoj eroziji može se postići upotrebom odgovarajućih vrsta drveća.

Tamo, gdje šteta kao direktna posljedica pretjerane paše i prekratkog ugara pod grmljem potječe zbog uvođenja na zemljišta novih kultura namijenjenih za izvoz, treba voditi računa o tome, da nove kulture nisu uvijek unosne. Bilo bi uputno da nadzorna vlast pokupuje poljoprivredna gospodarstva, koja su se pokazala neproduktivna, a koja bi se mogla kasnije uključiti kao dio jednog usklađenijeg plana iskorišćivanja zemljišta. To odgovara današnjoj praksi u Sjedinjenim Državama, gdje su napuštena poljoprivredna zemljišta ponovo privedena u pašnjačke i šumske površine. Bitno je, da se iskorišćivanje napuštenih zona prilagodi širem planu. U tom planu površine otvorenih šuma i pašnjaka morale bi biti tako male, a veličina obrađenog zemljišta tolika,

koliko se to može bez štete udesiti iskorišćivanjem svih prednosti gnojiva i izbora usjeva. Drvo, meso, mlijeko i kože vrijedni su proizvodi, ali da se održi brojno stanovništvo, potrebno je proizvesti, što je moguće više žitarica, ulja povrća i voća.

Sklopljene šumske površine

Veliki dio cjelokupnog područja tropa pokriven je gustim šumama. Iskorišćujući zemljište u ovim područjima čovjek se borio s naročitim poteškoćama, koje postavlja vrućina, vlaga, prevelika gustoća vegetacije i općenito siromaštvo tla. Oni, koji su poduzeli, da se bave poljoprivredom na takvim zemljištima, imali su i dalje poteškoće od mnogih bolesti i parasita, koji napadaju čovjeka i domaće životinje. Strma ili nagnuta zemljišta uvijek su izvrgnuta opasnosti erozije, čije su posljedice osobito teške na tim po prirodi siromašnim tlima. To nastaje djelomice zbog velikih oborina, a djelomice se mijenja već prema prirodi tla. Gdje se pak udruže strmi nagib s obilnim oborinama u vidu žestokih pljuskova i lošeg gospodarenja posljedice skidanja šumskog pokrova vrlo su teške i nepopravljive.

Na drugim pak područjima u tropima tlo je bolje prilagođeno kulturama i razvili su se i još se razvijaju uspješni sistemi za poljoprivrednu obradu. Neki od ovih sistema uključuju i iskorišćuju uspješne postupke domaće poljoprivrede za najveće dobro stanovništva i tla. Istraživanje što je izvršio dr. Charles E. Kellogg o modificiranom gospodarstvu na smjenu kulture, koje se razvilo u Belgijskom Kongu opisuje jedan poljoprivredni sistem prilagođen potrebama poljoprivrednika i koji istodobno čuva tlo.

Dobro održavanje tla u vlažnim područjima tropskih šuma daje na prvi pogled posjetniku iz umjerenih pojasa sliku velikog nereda i rasipanja. Istodobni uzgoj različitih biljnih vrsta zajedno u smjesi s nešto drveća može se činiti neurednim i neuspješnim. Stalno krčenje može se krivo smatrati bilo kao stvaranje »novog tla«, kad se »staro tlo« iscrpi bilo kao stvaranje potpune nove naseobine.

G o s p o d a r e n j e n a s m j e n u k u l t u r e — izmjenična upotreba tla za poljoprivredne kulture i šumu može postati rasipnička i neuspješna. Ali to se može dogoditi i u suvremenoj poljoprivredi kod upotrebe traktora u umjerenim područjima, ako je sistem gospodarenja loše prilagođen tlu. Tako i jedna i druga metoda može biti dobra, loša ili osrednja. Nadalje, obrada zemljišta stvorena prema kojem god sistemu zavisi o društvenim, privrednim i kulturnim prilikama. Socijalno stanje ljudi, njihova naobrazba, stručnost, trgovina i sve mnogobrojne navike, što oblikuju njihovo kulturno stanje i poglede, usko je povezano s načinom, na koji treba postupati s tlom, da se postigne najveći uspjeh. Premda je potrebno voditi računa o izvjesnim biološkim i fizikalnim principima, moguće je primijeniti prikladan sistem iskorišćivanja, koji se uglavnom osniva na ručnom oruđu i drugi sistem, koji počiva u prvom redu na upotrebi oruđa, na traktorsku vuču. Domaći stanovnici istog sela mogu raditi u grupi ili svaka porodica može raditi zasebno. Stanovništvo može dobivati

sa zemljišta gotovo sve što mu je potrebno za život ili može prodavati veliki dio svoje proizvodnje, da namiri mnoge svoje potrebe. Svi ovi faktori vrše jaki utjecaj na konačni oblik proizvodnje.

U početku poljoprivreda je u slivu Konga zajedno s lovom osiguravala opstanak. Ali nakon nekog vremena iza otkrića novog svijeta ova poljoprivreda morala je pretrpjeti veliki preokret, jer su glavni proizvodi, koji se sada uzgajaju u Kongu uključivši usjeve neophodne za život, kao što su kukuruz, banane i manioka dolazili iz vana.

Za vrijeme više od 25 godina, a osobito posljednjih 15 godina, vrši se u Kongu veliki plan poljoprivrednih istraživanja, koja sve više razvija Nacionalni institut za agronomska istraživanja u belgijskom Kongu. Taj institut nazvan INEAC ima u ovom području oko 26 pokusnih stanica i njegov program za istraživanja veoma je opsežan. Veliki dio posvećen je unapređenju gospodarenja sa izmjenom kultura. Premda su istraživanja u tropskim područjima još u začetku, možda bi se moglo preporučiti nekoliko glavnih principa. To će tražiti promjene s obzirom na lokalitete radi velike raznolikosti između tipova tala u tropima, raznolikosti, koje su mnogo veće, nego u umjerenom pojasu. Razlozi su tome, što su kemijski i biološki faktori razvoja tla veoma jaki i potpuno mijenjaju matične stijene. Postoje različite kombinacije u djelovanju faktora, koji stvaraju potpuno različite vrste tla na istom matičnom supstratu. I mogu se naći sve varijacije između veoma mladih i veoma starih tala pri svakoj kombinaciji faktora, koji stvaraju tlo.

Borba između travnjaka i šume u odnosu na obnovu tla

Klasični pedolozi isticali su veću produktivnost u umjerenim zonama tla pod travama negoli tla pokrivenog šumom. U poljoprivrednoj praksi umjerenih područja povoljan utjecaj trave u plodoredu s pravom je naglašen. Ali u toploj i vlažnoj klimi položaj je veoma različan i trava (savana) postaje neprijatelj plodnosti tla. U toplom području s velikom količinom kiša bar za vrijeme jednog dijela godine kemijsko otapanje i ispiranje tla veoma je jako. Zaista, isprani su svi topljivi elementi, razumijevajući tu većinu biljnih hraniva, koja nisu vezana u živom pokrovu. U šumama tropskih kiša veoma velike količine dušika, kalcija, kalija i ostalih biljnih hraniva vezane su u živim organskim tvarima, u golemim stablima, granama i lišću drveća, u životinjama i mikroorganizmima. Ostatak hraniva podvrgnut je ispiranju. Pod travama savane čak i visokim travama savane mnogo manja količina ovih hranjivih tvori vezana je u živim organskim tvarima. Sav preostali dio izložen je ispiranju. A što još pogoršava stanje jest paljenje savane, koje je vjerojatno najvažniji problem tropske pedologije. Ako je sezona i malo suha, trave gore lako, gotovo kao krpe namočene u benzin. Na taj način svake godine milijuni i milijuni kvadratnih kilometara gore u tropima. Pepeo, koji nastaje od ovih biljaka širi se odmah po tropskom tlu, čija je sposobnost apsorpcije soli mala. Po dolasku velikih kiša veliki dio pepela bude ispran, a da ne dospije do korijenja. Drveće ima duboko korijenje. Ono crpe iz velikog volumena tla hranjive tvari, što se koncentriraju u dijelovima drveća i što se zatim postepeno vraćaju tlu. Tropska šuma ne gori, dok se ne posiječe i ne zapali.

Prema mjesnom tipu tla i klimi šuma se može posjeći i usjevi se mogu uzgajati u razdoblju od dvije do sedam godina uz dobru proizvodnju. Zatim se tlo ponovo pokriva šumom. Treba izbjegavati dugotrajno iskorišćivanje ovih tala tako, da savanske trave zauzmu ugar umjesto drveća. Na žalost savane, što ih je stvorio čovjek, osvojile su široka tropska vlažna područja. Za vrijeme sušne sezone događa se često, da savana gori uništavajući šumski samonik i degradirajući tlo.

U vlažnim tropskim područjima prvi princip, koji treba primijeniti, sastoji se dakle u izmjeničnoj upotrebi zemljišta za usjeve i šume sprečavajući da savane zauzmu tlo. U sušnim tropskim područjima, gdje savane prirodno postoje, pravi ugari pokriveni su dobrim travama, kao što je Pennisetum, a ne lošim vrstama, kao što je imperata.

Zasjena

Iskustvo je pokazalo, da je u tropima udar sunčanog svijetla štetan za proizvodnu snagu većine tala u najmanju ruku kod onih, koja su se razvila pod prirodnom zasjenom. Temperature tla u šumi ili pod djelomičnom zasjenom šume mnogo su niže nego susjednih tala, koja se obrađuju ili su pod savanom. Mi znamo, da su te razlike veoma važne za mikroorganizme, koji igraju glavnu ulogu za strukturu tla, rastvaranje organske tvari, i za rast korijenja. Svi ti razlozi još nisu potpuno razjašnjeni. Možda intenzivno svijetlo samo po sebi ima veliku ulogu. Tako je na pr. u Kongu veoma teško održavati plodnost tla s kulturama, kao sto su buhač i sisal[1]), koje zahtijevaju jako sunčano svijetlo i gdje se ne mogu upotrebiti biljke zasjene. Pošto je dobro tlo zasađeno 4 do 5 godina buhačem, potrebno je niz godina da bude pod šumom da se obnovi njegova proizvodna snaga.

Način iskorišćivanja mora se urediti tako, da se površina održi zaštićenom od sunca što je dulje moguće.

Struktura tla

Kao na većini teških tala u vlažnoj zoni stvara se na površini stanovitih tipova tla tropskih područja tvrdi grudasti površinski sloj zbog pretjerane obrade pod jakim suncem. Korijenju je teško prodrijeti u ovaj sloj da crpe hranjive tvari. Ipak je mnogo običnija pretjerana obrada ili čak pretjerana žetva bez obrade, koja dovodi do prevelike sipkosti tla. Ono postaje suviše rastresito, da bi moglo držati vodu i da drži vezu među grudicama, koje treba da su priljepljene uz korijenje biljke da omoguće prijenos vode i hraniva.

[1]) Nap. prev. Agave furcroides

Stoga fizikalna svojstva tla ili njegove mekote predstavlja kritičnu točku kod određivanja sistema obrađivanja i pridaje važnost zasjenjivanju, održavanju organskih tvari i izbjegavanju prekomjerne obrade.

Organske tvari

Održavanje organskih tvari u umjerenim područjima važan je problem. Zanimljivo, da je on još od veće važnosti na krajnjem sjeveru i u tropima. Tamo istraživanje dugo traje, dok se dobiju rezultati. Struktura tla zavisi djelomično o mikroorganizmima, za koje su organske tvari izvori hrane i organske tvari imaju izravni utjecaj istodobno na strukturu tla i na održavanje vlažnosti tla. Kako se organske tvari raspadaju, one polagano oslobađaju prilično uravnoteženu količinu hranjivih tvari. Ne može se reći, koje su od njih najvažnije. U tropskim područjima sve su važne u različitom stepenu prema različitim tlima. Organske tvari moraju se održavati pomoću sistema gospodarenja i dopunskih mjera, u vidu komposta i nastora kod većeg broja kultura.

Erozija

Obična tropska tla istog nagiba manje su podvrgnuta eroziji nego ona u umjerenim područjima. Najplodnija tropska tla su na strmim padinama i čija se plodnost održava prirodnom erozijom ispranih površinskih slojeva ili mladim vulkanskim naslagama, koje oblikuju bregove. Na strmim padinama, ako je tlo i propusno, potrebno je podići pregrade, da se spriječi naglo otjecanje. Potrebne su terase, sadnja usjeva u prugama s izmjeničnim kulturama i održavanje guste vegetacije.

Smjese kultura

Još znanost ne zna sve razloge, ali pretežu podaci protiv čiste kulture u tropima, osim za kulture kao što su pamuk i orašak, koje ostaju u plodoredu šest mjeseci ili godinu dana. Pamuk se katkada može uzgajati godinu dana između prirodnog ugara. Sve mnogo zavisi o lokalnim tipovima tla. Ali u tropskim vlažnim vrućim područjima većina dobivenih iskustva govore protiv čistih kultura. Na pr. može se dobiti mnogo veći prirod, ako se odredi stanovita površina za uzgoj graha i kukuruza zajedno, negoli, da bi posijali iste površine na dva polja, jedno zasijano kukuruzom, a drugo grahom. Drugi još očitiji primjer daje nam smjesa kultura kukuruza, riže, manioke[1]) i banana. Prirodi mogu biti mnogo manji, ako se kultiviraju odjelito na četiri polja, nego ako se upotrebi ista površina za smjesu ove četiri kulture.

[1]) Nap. prev. Manihot esculenta

Čak ako se uzgajaju proizvodi kao citrusi, kaučukovac, kakao, uljana palma, mnogo je uspješnije kultivirati istodobno druge biljke i onda, ako su to divlje biljke, koje se ne će brati.

Sistem hodnika

S primitivnim domaćim sistemom na smjenu kulture, poljoprivrednici imaju običaj iskrčiti tlo i zatim uzgajati usjeve što je moguće dulje. To dovodi obično do uništenja strukture tla, umanjivanja plodnosti i osvajanja tla savanom. Ako se savana pali svake godine, tlo nema mogućnosti da obnovi svoju proizvodnu snagu.

U zamjenu za ovaj stari način pribjegava se sada poboljšanom, koga bi mogli nazvati sistemom »hodnika«. Prema ovom načinu stanovita površina zemljišta dijeli se na duge hodnike, koji imaju na pr. do 2 km dužine i 300 m širine. Treba odrediti za svaku godinu jedan hodnik za žetvu i kao ugar šumsku kulturu. To se može urediti na taj način, da šuma izvjesne starosti omeđuje svaki hodnik s usjevima. Mali broj drveća može se ostaviti radi zasjene i obnove osobito na humkama termita.

Pretpostavljajući, da je tlo dovoljno plodno i šume dovoljno jake reproduktivne snage, može se održavati šestgodišnji plodored usjeva sa samo dvanaestgodišnjom ophodnjom na ugaru. Tada ovo područje mora imati 18 hodnika.



Slika 61. Prvi stadij u sistemu hodnika izmjene kulture. Drveće je posječeno, ali zemljište nije paljeno. Belgijski Kongo.

Foto: C. E. Kellog

Svake godine može se sjeći jedan hodnik. Pali se šikara, a sječenice prepuštaju truljenju u cilju povećanja organske tvari. Zatim se siju ili sade kulture. Može se dobiti gotovo beskonačni broj kombinacija kultura i plodoreda. Može se početi smjesom kukuruza, riže, manioke i banana. Najprije se bere kukuruz, zatim riža, manioka i na kraju treće godine došla bi berba banana. Zatim se može uzgajati orašak, slatki krumpir u čistoj kulturi, za kojima ponovo dolazi manioka i banane ili neki drugi grmoliki usjevi na pr. abroma[1]). Tada se do-



Slika 52. Poslije žetve kukuruza, manioka i banana su treći stepen u plodoredu. Belgijski Kongo.

Foto: C. E. Kellog

pušta, da se divlje biljke iz susjednih hodnika slobodno šire po ovom hodniku. U centralnom Kongu orašak se upotrebljava kao slabija kultura na kraju plodoreda; vegetacija, koja dolazi iza njega, obično je savana. Ako se plodored završava maniokom, abronom ili bananom, drveće iz šumske pruge brzo se širi u susjedne kulture. Na kraju 12 godina postojanja šume ciklus se obnavlja.

Dakako, rad se izvršuje uglavnom ručnim oruđem, ali u zajednici, gdje se ručno oruđe redovno upotrebljava, to ne predstavlja nikakvu poteškoću. Ipak svuda, gdje je to moguće, plan se može prilagoditi mehaniziranom oruđu.

[1]) Nap. prev. Abroma angustum, azijatska Sterculiacea, kora daje bijelo vlakno.

U rajonu, gdje je proizvodnja manja zbog različitih prilika tla i klime ili obojega, 6 godina uzgoja usjeva možda je predugo i 16 hodnika može opskrbiti rižom prve godine, zatim dolazi orašak ili kukuruz, druge godine, zatim manioka i banane i konačno nakon četiri godine povratak na šumu.

Ovaj sistem može zaštititi protiv erozije tla, gdje ona ugrožava, budući da organske tvari podrazumijevajući tu trupčice i grane ostaju često na površini, plodnost tla nije time smanjena i šuma dulje vrijeme pokriva tlo. Pripremajući plan jednog područja, dužinu i oblik hodnika moramo prilagoditi mjesnim uvjetima tla, uključivši pad i kamenitost, kako bi izbjegli loše zemljište i veoma strmo zemljište i da postavimo hodnike kao pruge poprijeko na pad.

Poboljšanje i uvođenje sistema hodnika bilo je veoma uspješno u Kongu. Naravno uporedo s tim potreban je izrađen program istraživanja zaštite bilja, oplemenjivanja bilja i ostalih proizvodnih problema. Sistem hodnika ne primjenjuje se posvuda u tropima ili u Kongu. Kaučuk, kakao, uljana palma, citrusi i slične kulture uzgajaju se više manje kao stalni nasadi s leguminoznim pokrovom zemljišta, grmljem, drvećem i čak s divljim biljkama.

Neka tla kao većina onih, koja su se razvila na vulkanskim stijenama visoravni možemo sačuvati plodnim bez šumskog ugara, ako se organska tvar brižljivo čuva. Neka mogu ostati produktivna, ako se kao ugarni usjev u plodoredu upotrebljavaju banane. U tom slučaju isto tako se često upotrebljavaju drvenaste leguminoze i grmlje kao ugarne i popratne kulture. Ovaj sistem može se lako prilagoditi i pruža velike mogućnosti, da se ustali proizvodnja na mnogo većoj razini negoli stari sistem.

Sistem hodnika može se lako primijeniti za individualna gospodarstva pod jednom upravom. Većina domorodaca živi u selima i obrađuje zemljište za prehrambene usjeve prema običajima plemena u područjima, koja pripadaju plemenu po tradiciji i zakonu.

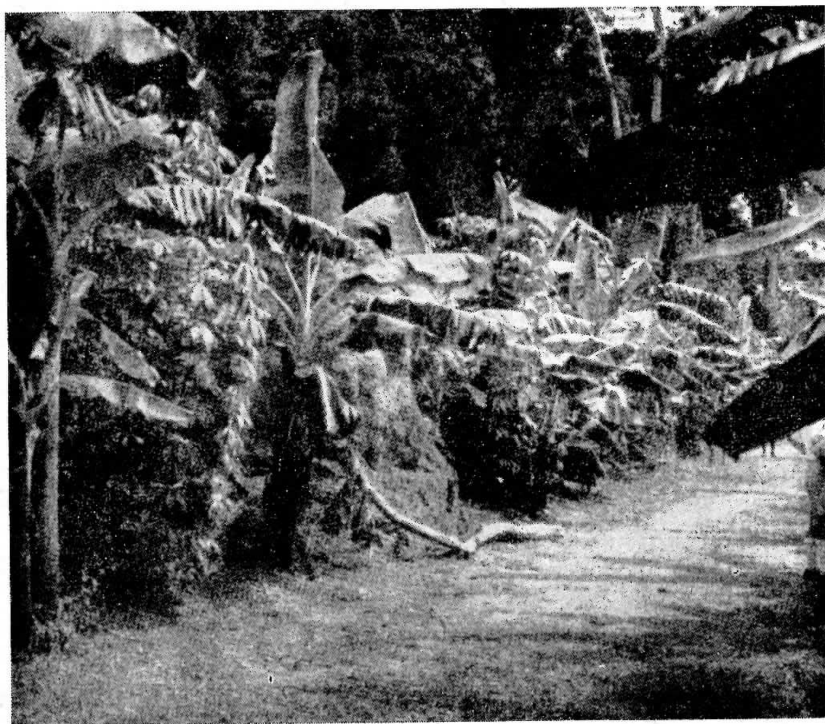
Sistem hodnika na bazi zajednice

Osnovni principi sistema hodnika ili uređenog sistema na smjenu kultura mogu se lako primijeniti u kolektivu, ako poljoprivrednici cijele zajednice razumijevaju i prihvaćaju plan. Može se tako na trajni način osnovati centralno sjedište i stalni domovi za poljoprivrednike nasuprot sistemu, koji traži, da se cijelo selo seli u novu šumu, kada tlo počne degradirati i konačno se pokrije savanom.

Premda su fizikalni i biološki principi isti, pojedinosti plana gospodarenja zavise o društvenim običajima i društvenoj strukturi sela. Tako mnoga sela imaju tradiciju općinskog upravljanja i organizacije. Ako je tako, može se cijeli pogon planirati i izvesti zajednički u širokim hodnicima, kako bi se moglo raditi na jednom privatnom gospodarstvu, u kojem cijela porodica sudjeluje u radu i proizvodnji.

Druga sela imaju veliku tradiciju, da pojedina porodica uzgaja svoje vlastite kulture. Dakle, tu se stvara plan hodnika kao seosko poduzeće. Svake godine sklapa se ugovor za iskorišćivanje svakog hodnika. Posebne pruge prelaze sve mnogobrojne hodnike na taj način, da svaka porodica posjeduje jedan dio svakog hodnika. Tako bi se tu moglo imati 15 hodnika za 3 i 4 godine žetve i za 11 do 12 godina šumskog ugara, više jedan dopunski hodnik za okućnicu. Porodica domorodaca iskorišćuje dio, koji joj otpada od svakog hodnika prema planu, prihvaćenom u cijelosti, ali svaka porodica izvršava sav rad i dobiva sav proizvod na svojoj vlastitoj parceli.

Prednosti ovog organiziranog načina nad starim sistemom mnogobrojne su i očite. Može se nadati još većim poboljšanjima u poljoprivredi, uzevši, da ova metoda osigurava domorodačkoj porodici više hrane i više proizvoda za prodaju. Za uzvrat oni su u mogućnosti da poboljšaju svoje kućanstvo i steknu povjerenje u primjenu naučnih principa na drugim područjima poljoprivrednih gospodarstava.



Slika 63. U plodoredu nakon manioke i banane dolazi kukuruz i riža.
Foto: C. E. Kellog



Slika 64. Pogledi na nekoliko biljaka u zajedničkom hodniku posvecenom većinom orašku s nešto kukuruza i banana. Ovaj hodnik bit će zatim zasađen pamukom, zatim maniokom i bananama i konačno vraćen na šumsku ophodnju od 12 godina. Belgijski Kongo.
Foto: C. E. Kellog



Slika 65. Šumski ugar, koji je započeo nakon četiri godine usjeva, koji je završio bananama i maniokom. Belgijski Kongo. Foto: C. E. Kellog

Perspektive za budućnost

Sa sadašnjim stanjem radova na poljoprivrednim istraživanjima i metodama obrađivanja u tropima, ne možemo predvidjeti buduće mogućnosti. Među ostalim, one će se veoma mijenjati prema dotičnom mjestu zbog velikih razlika, koje postoje u svojstvima tala i sadašnjih kulturnih prilika naroda, osobito što se tiče primjene moderne nauke u poljoprivredi. Kako poljoprivredne metode postaju sve više i više naučne, može se predvidjeti, da će razlike između jednog i drugog kraja biti još izrazitije. Neki rajoni već su sad prenaseljeni, drugi su gotovo nenapučeni. Ali uglavnom ogromne su mogućnosti, koje pružaju tropska područja u daljoj budućnosti, ako se ujednačeno primijene dostignuća poljoprivredne znanosti.

Možda je borba protiv požara jedan od najvažnijih problema u području sistema gospodarenja na smjenu kulture uz poboljšanje sistema hodnika i njegove šire primjene. Veoma je važno spriječiti, gdje je to moguće, da savana ne osvoji ugar, ali svuda je važno, da se ne pali, jer bi plamen oštetio izravno tlo i uništio šumske sadnice. Ako branimo šumu od požara, obnovljena šuma ponovo će rasti na velikim područjima savana, koje je stvorio čovjek i veliki broj tala postao bi plodan zahvaljujući sistemu hodnika.

Poljoprivredna istraživanja potrebna su da se omogući upotreba mineralnih gnojiva kao dopuna održavanju i upotrebi organskih tvari. Međutim ova gnojiva ne će moći nikada zamijeniti organske tvari, ali ravnoteža potrebnih



Slika 66. Šumski ugar nakon manioke i banane. Nekoliko drveta ostavljena su za djelomičnu zasjenu i obnovu. Belgijski Kongo.

Foto: C. E. Kellog

hranjivih tvari razlikuje se od onih u umjerenim područjima i još nije istražena. Osim toga izvori gnojiva udaljeni su od mnogih tropskih područja. Njihova upotreba moći će se proširiti postepeno, što bude više na raspolaganju koncentriranih gnojiva i tako će se troškovi njegova transporta raspodijeliti na veće područje.

Kako poljoprivreda napreduje u drugim pravcima, osjeća se potreba strojeva, koji su posebice prilagođeni sistemu hodnika. U velikom broju rajona glavni je problem poboljšanje ručnog rada. Može proći dugo vremena prije nego se bude moglo ekonomski iskorišćivati oruđe na traktorsku vuču, čak ako i raspolažemo prikladnim modelima.

Prije svega treba izraditi napredne metode tropske poljoprivrede naučnim istraživanjem u tropima. Ove metode moći će se samo u ograničenom razmjeru unaprediti primjenom stranog tehničkog iskustva.

U vlažnim šumskim tropskim područjima jugoistočne Azije različiti sistemi gospodarenja na smjenu kulture primijenjuju se vjekovima. Dr. Robert L. Pendelton opisao je ovaj sistem poljoprivrede i neke promjene, koje su uveli zapadni šumari u idućim stranicama. On je primijenio za ovaj naročiti sistem poljoprivrede izraz kaingining, kako se on upotrebljava na Filipinskom otočju.



Slika 67. Šumski ugar 1½ godine nakon oraška Obnova je započela od [illegible]ske pruge u pozadini. Proći će 12 godina, dok tlo bude opet priređeno za uzgo[illegible]sjeva. Belgijski Kongo.

Foto: C. E. Kellog

Kaingining

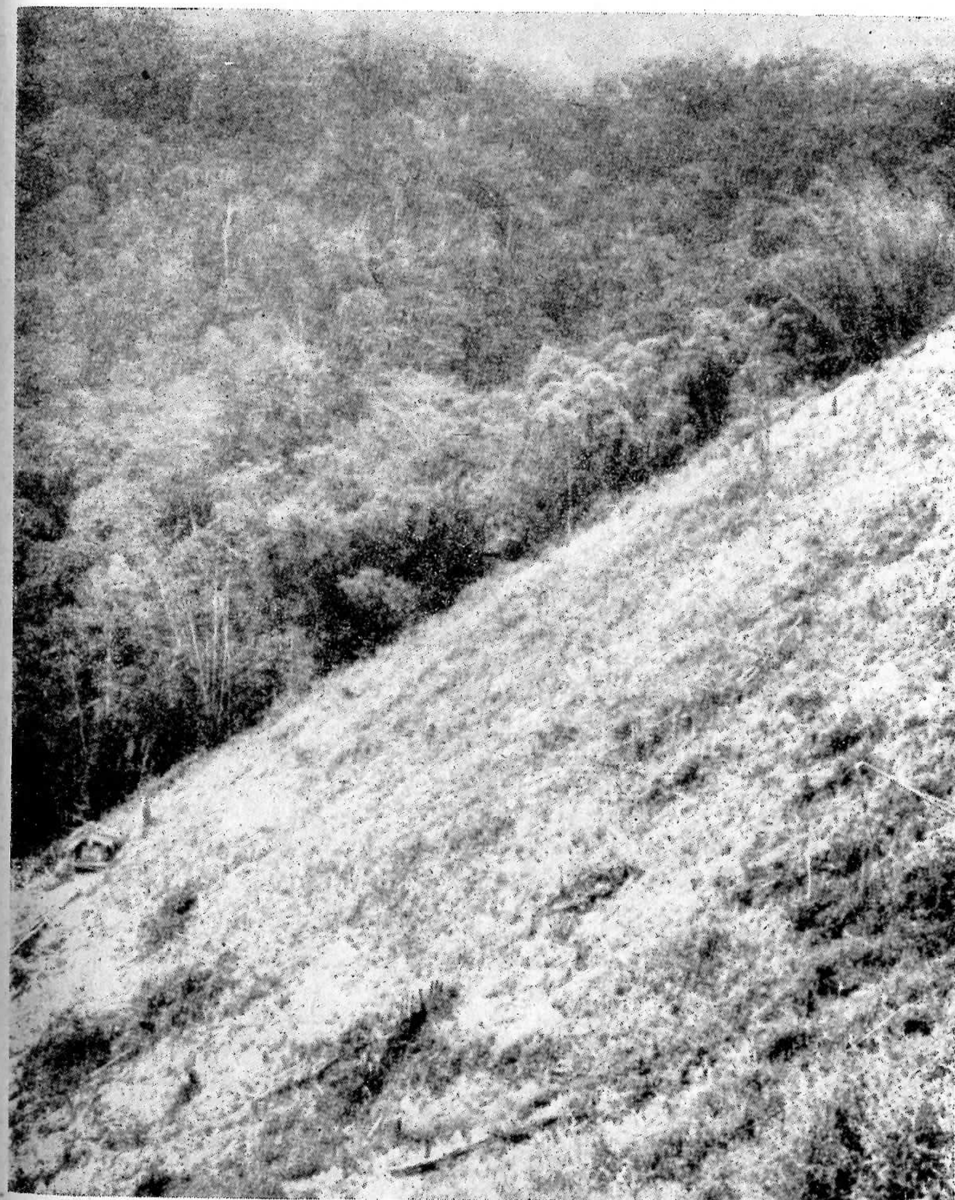
Kaingining predstavlja u biti dugoročni plodored, u kojem prirodna šuma, prašuma ili prebirna divlja šuma ili obnovljena sastojina ili mladik ili šikara pokrivaju tlo kao pokrovna kultura kroz dugi niz godina. Na početku sušnog doba sjeku se stabla i grmlje na šumskoj parceli izabranoj za kaingining gospodarenje. Točno prije kišnog doba pale se otpaci na sječini. Visoka stabla mogu se okljaštriti ili prstenovati; u posljednjem slučaju visoka stabla obično konačno propadaju. Ali panjevi se ne krče, niti se u cjelini primijenjuje oranje ni kopanje tla. Sjeme ili reznice jednogodišnjih hranjivih ili predivih biljaka sade se u tlo. Za vrijeme rasta kulture kaingin plijevi se jedan ili dva puta a najjači izdanci iz panja šumskog drveća sijeku se. Obično se **kaingin** napušta nakon žetve posađene kulture, jer je za vrijeme rasta prodiranje druge kulture, naročito cogona[1]) tako jako, da je radna snaga za plijevljenje prevelika i prema tomu prirod posađene kulture ispada mnogo manji od prve kulture, koja je bila podignuta iza sječe šume. Veći dio hranjivih tvari, koje su oslobođene paljenjem otpadaka sječine rasipa se u vrijeme kad se posadi druga kultura.

Da se nadomjesti napušteni kaingin stvara se novi kaingin u šumskoj sastojini, koja je već zagušila korov i obnovila fizikalna svojstva tla. Dužina vremena, kroz koje se na zemljištu održava šuma prije ponovne sječe zavisi o brzini kojom se šuma vraća na napuštene kaingine i prema tome o brzini, kojom šume zagušuju **cogon** i ostale korove. Ovaj period može trajati od 5 do 20 godina; prosječno trajanje možda je od 8 do 10 godina. Na krajnjem sjeveru Burme zabilježeno je, domoroci sade divlje sadnice breskve u svojim kainginima prije negoli ih napuštaju, da bi se ubrzalo obnavljanje šumskih prilika.

Napadaj cogona težak je naročito tamo, gdje se osnivaju veliki kaingini, koji su manje stalni. Često se ova trava pali svake godine, da se spriječi povratak divljeg šumskog pokrova, jer postoji samo malo vrsta stabala i grmlja, koja mogu podnijeti veliku vrućinu nastalu paljenjem trave. U ovim područjima najvažnije je za šumsko gospodarstvo spriječiti da se cogon ne uvriježi. Najbolje sredstvo da se to postigne, jest suziti što više svijetlu prugu, koja se nalazi između šumske površine i da što manje oštećujemo šumsko tlo za vrijeme sječe, sađenja ili obnove šume.

Šumske uprave pošumile su velike površine, primijenjujući metode kaingininga (u Indiji i u Burmi poznata šumarima pod imenom taungy), zamijenjujući bezvrijedne divlje šume s kulturama poželjnih vrsta drveća. Šumske rezervate u blizini napučenih centara veoma mnogo traže seljaci za kaingining gospodarstvo. Zbog toga su šumske uprave pronašle, da je ekonomski i korisno odobriti seljacima pravo na kaingining gospodarenje na izvjesnim označenim šumskim površinama, tako da mogu uzgojiti jedan usjev hranjivih kultura, predivih kultura ili drugih jednogodišnjih kultura, po želji. Ovo pravo kainginga daje se uz obavezu, da će kainginero zasaditi u povoljnim razmacima na

[1]) Nap. prev. Imperata cilindrica i Imperata exaltata.



Slika 68. »Kaingin« s kojega je gorska riža upravo požeta. Grmlje i drveće bilo je oboreno i spaljeno, riža posađena zašiljenom batinom. Tlo nije orano, niti je dirano, ali je prigodice plijevljeno. Ovo polje napustit će se i iduće godine će se posjeći drugi dio šume. Treba zamijeniti kolibu čuvara u lijevom uglu. Pokrajina Čiengmai, Siam.

Foto: R. L. Pendleton

zauzetoj površini za svoj kaingin dovoljnu količinu rasadnog materijala drveća potrebnog za obnovu šume. U Indiji Shorea robusta jedno je od drveta, koje se upotrebljava za pošumljivanje velikih područja kaingining sistemom gospodarenja.

Isto tako na Filipinima pribjeglo se s uspjehom kainginingu za pretvaranje bezvrijednih divljih šuma u plantaže tungova drveća (Aleurites Fordii i A. Montana). Usjevi namijenjeni za ljudsku hranu, koji se sade u ovim kainginima, uglavnom su kukuruz i gorska riža.

U Malaji, domoroci pomoću metode kaingina, znatno povećavaju površinu pod kaučukovcem (Hevea). Oni krče zemljište, dobivaju prirod za hranu i istodobno počnu uzgajati sadnice kaučukovca. Dakako, treba posjeći stanovitu količinu divlje vegetacije, koja zahvaća napuštene kaingine, da se spriječi zagušenje stabala gume.

U Sumatri najbolja kvaliteta duhana smotavca za cigare, dobiva se u kainginima, gdje se jedan usjev izmijenjivao s oko 7 god. samonikle šikare i drveća. U ovom području duži prekid u uzgoju duhana potreban je zbog bolesti duhana, kojima je potrebno dati dovoljno vremena, da nestanu između dvije žetve duhana. U stanovitim slučajevima »pokrovna biljka« u obim plantažama duhana bila je tikovo drvo (Tectona grandis), koje se siječe u starosti od 7 god. u motke prije paljenja podstojne vegetacije.

Vrlo je važno podržavati koliko je moguće više u stalnoj zasjeni vlažna tropska zemljišta. U područjima, gdje su se **cogon** i drugi opasni korovi uvriježili, neobično je teška borba protiv njih pomoću metoda obrađivanja nezavisno o troškovima. Tako je veoma teško podići pomoću uobičajenih zapadnih multikulturnih metoda korisne ili željene sastojine ekonomski vrijednih vrsta šumskog drveća potrebnog za građu, uljano sjeme ili druge proizvode. Gdje se raširio **cogon,** jedino ekonomsko i praktično rješenje je: 1. U sprečavanju paljenja trava kroz više godina; 2. Istodobno u zagušivanju **cogona** i ostalih korova pomoću stanovitih drvenastih leguminoza bujnog rasta kao što su Leucaena glauca **(ipil ipil,** P. I., koa haoli T. H.). Kroz vrijeme od dvije ili tri godine iza kako se sklopila sastojina od gustog grmlja, **cogon** i ostali korovi potpuno se zaguše. Uzgojem leucene povećava se više nego dvostruko sadržina dušika u tlu. Osim toga potrebna fizikalna svojstva tla obnavljaju se. Kad se jedamput postignu ovi ciljevi, sijeku se pruge u povoljnim razmacima kroz pokrovni usjev leucene po mogućnosti paralelno slojnicama. Hevea kaučukovac, mahagoni ili drugo drveće, prikladno za pošumljivanje, sadi se u relativno bližim razmacima uzduž ovih pruga. Dok prikladno drveće ne preraste usjev prvotne leucene, koji služi za popravak tla, potrebno je vršiti periodično obrađivanje leucene. Iza toga se ona potpuno posječe i tako olakšava svoje potiskivanje putem šumske kulture, na koju se gospodari.

Da se gore opisani sistem upotrebljava u Kini karakterizira se ovom uzrečicom iz Jen Šou Sečuan: »Radije mijenjaj vrstu usjeva negoli zemljište«. Nikada nije bio utvrđen obim površina, na kojima se gospodarilo na smjenu kulture ili smjesu kultura u brdovitim područjima Kine, ali ove metode upotrebljavaju se u mnogim dijelovima zemlje. Gospodarenje na smjenu kulture upotrebljava se u sjevernom dijelu pokrajine Šan Si (umjereno svježe po-

dručje), gdje je sa šumskih površina skinuta sastojina i zasađena jednogodišnjom kulturom, a naročito zobi. Nakon stanovitog broja godina prirod ovih jednogodišnjih usjeva toliko se smanjio, da se zemljište prepušta prirodi, da s vremenom naraste nova šuma i jednogodišnja kultura ponovo se sadi. U Centralnoj Anhveji uzgaja se Cuniinghamia lanceolata za proizvodnju stupova. Ophodnja općenito traje 30 godina da bi se proizvelo drvo, koje ne će biti preteško da ga čovjek može prenositi na ramenima. Sastojina se posječe, a stubovi se spuštaju u splavima niz rijeke. Zatim se padine čiste od grmlja i pripremaju za usjeve. Ratari, obično zakupnik, obavezan je posaditi reznice kuningamije druge godine i obrađivati zemlju do časa dok opazi da kultura prestaje biti rentabilna zbog erozije. U tom času pusti se slobodno rasti drveće određeno za proizvodnju građe. Tlo se pokriva divljom vegetacijom sastavljenom od grubih trava i grmlja, koje štite tlo protiv daljih gubitaka. Na taj način stvara se drugi plodni površinski sloj za uzgoj drveća i kultura, koje će smijeniti šumu. Krčenje erozivnog zemljišta zbog usjevnih kultura primjer je lošeg gospodarenja šumom, ali obnova šume sadnjom reznica predstavlja sredstvo za očuvanje tla. Ne treba krčiti šume na strmim padinama. Gdje se nameće potreba za zemljištem radi uzgoja usjeva, mogu se iskorišćivati blaže padine tako, da se obrađuju u uskim pojasima u ophodnji sa šumom.

Pojas ophodnje šumske i poljske kulture na široko je poznat u sjevernom Šan Si, gdje kola poslovica: »Prije trideset godina bila je posječena šuma da se zasiju žitarice; iza trideset godina bit će ponovo šuma«.

U južnoj Kini (umjereni topli pojas), naročito u pokrajini Četjang postoji sistem gospodarenja u smjesi kultura, koji se sastoji u krčenju zemljišta na padinama, da se tamo prve godine posije kukuruz i sezam. Druge godine sade se sadnice tungova drveta s međukulturama kukuruza i sezama. Treće godine sade se reznice kuningamije i nastavlja se međukultura kukuruza. Četvrte godine mogu se već brati orasi na tungovu drveću, a uzgoj usjeva prekida se. Iza petnaest do dvadeset godina stabla kuningamije sijeku se za građu. Ovaj tip plodoreda zatim se ponavlja. To je veoma uspješna metoda za očuvanje tla na nagnutim zemljištima. Drugi tip kulture je onaj tungova drveta i čajevca. Tungovo drvo daje potrebnu sjenu za čajevac ili točnije tlu, na kojemu rastu grmovi čajevca.

Isto tako na jugu Kine međukultura bambusa s kuningamijom na padinama obična je metoda. Ona čuva tlo i daje istodobno izdanke bambusa za hranu, te građu i materijal za građevinarstvo i industriju iz bambusa i kuningamije.

GLAVA VIII.

PAŠNJAČKE POVRŠINE

Slabe oborine, neravan relijef, udaljenost od tržišta, nedovoljne količine pitke vode za veliki broj ljudi i životinja i pomanjkanje vode za natapanje; to su faktori, koji pojedinačno ili zajednički uvjetuju, da je stočarstvo jedini mogući oblik poljoprivrede na velikim površinama zemaljske kugle. Teškoće koje nastaju i mjere za njihovo uklanjanje veoma su slične jedne drugima gdjegod vladaju takve prilike. Govedari ili ovčari, koji žele uspješno gospodariti, napasuju samo četiri petine od mogućeg ugona stoke, koju pašnjak može podnijeti u osrednjoj godini. Oni mogu na taj način stvoriti i rezervu hrane za godinu, kad su slabe kiše. Istodobno oni mogu popraviti kvalitet svojih stada, računati na redoviti priplod teladi i janjadi i prodavati svoje životinje, dok je tržište povoljno. Zahvaljujući ovom unosnom i umjerenom iskorišćivanju biljni pokrov će i dalje smanjivati i zaustavljati površinsko otjecanje i ako se obrati stalna pažnja na mjesta, gdje se sakuplja stoka, opasnost od erozije bit će mala.

Takva stalna upotreba pašnjaka na žalost je izuzetna. Zbog jednog ili drugog razloga previše životinja pase na zemljištu, kapacitet pašnjaka smanjuje se, stočar nema zaštite, kad dođe loše vrijeme i ne preostaje mu drugo, nego da mu stoka ugiba ili je mora prodati uz teške gubitke. Zemljište lišeno svoga zaštitnog živog pokrova postaje žrtvom teške erozije i šteta se širi na druga područja, koja su izvrgnuta štetama od taloženja mulja, pijeska i kamenja. Stočar gubi svoja sredstva za život i cijeli kolektiv je prisiljen, da snosi teške financijske terete.

Zakup i usklađivanje upotrebe zemljišta

Gledajući unatrag čini se da je utvrđeno, da ove štete nastaju zbog pomanjkanja usklađivanja u iskorišćivanju zemljišta u čitavom slivnom području. Bilo kupnjom, bilo zakupom, zakonom ili običajem stočar je stekao pravo na zemljište, koje je on od najstarijih vremena do naših dana odlučno branio i od kojeg se on odriče samo ako ono izgubi vrijednost. Glavna praktična poteškoća za popravljanje ove situacije leži u vlasničkim odnosima, koji su redovito vrlo zamršeni; kad je zemljište bilo dodijeljeno, nije se vodilo računa o priznavanju faktora, što omogućuju stalno iskorišćivanje zemljišta; loše gospodarenje zemljištem dovelo je do neuspjeha, nakon čega je vlasništvo prešlo u ruke pozajmljivača novca, na posrednike, banke ili državu. Citira se jedan slučaj u Australiji, gdje je ne manje nego 29 različitih osoba ili grupa posjedovalo neko pravo na isti komad zemlje. U širokim područjima, gdje se napasuje suviše mnogo životinja, postoji obično veliki broj osoba s utvrđenim pravima, što jako otežava potrebnu reorganizaciju upotrebe zemljišta. S vremenom stanovita od ovih prava ističu ili postaju tako neunosna, da se reorganizacija više ne zadržava teškim zahtjevima za nadoknadu. Štete uzrokovane erozijom tla mogu, međutim, biti tako teške da nastaje očita potreba ubrzati mjere za borbu protiv nje.

Kao primjer pretpostavimo, da slična situacija postoji u basenima Amazonke, Nila i Gangesa i da se niže nabrojene vlasti bave rješavanjem tog problema.

Porječje	Vlast A	Vlast B	Vlast C
Amazonke	Columbia	Ecuador	Brazilija
Nila	Etiopija	Anglo-egipatski Sudan	Pakistan
Gangesa	Nepal	Hindustan	Egipat

U takvu slučaju od najveće važnosti je prijateljska suradnja između vlasti A, B, C i da se unutar svakog administrativnog područja prizna, da problem interesira cijelu zajednicu. Tako postoji mnogo veća mogućnost za uspjeh, nego, ako bilo koja od ovih vlasti traži upravu nad cijelim područjem ili ako je unutar različitih područja rješenje povezano sa stranačkom politikom. Možda bi jedna od dotičnih stranaka željela, da se sama proglasi pobornikom stočara ili ratara, ali razumno iskorišćivanje zemljišta i borba protiv erozije tamo je briga cijelog društva i predmetu treba prići s te osnove. Ako se vlasti čvrsto drže ovog stanovišta i šire ga pravilnim odgojem i pomoću drugih sredstava, kao što su društvo poljoprivrednika, štampa i agronomska i šumarska služba, potrebne tehničke mjere bit će lakše prihvaćene. One su i mnogobrojne i različite i bit će dosta da spomenemo samo neke kao primjer. Obično je potrebno da upravna vlast preuzme zemljišta, koja se loše iskorišćuju. U stanovitim slučajevima, gdje je potrebna zaštita razvođa, vlasti bi trebale steći pravo trajnog vlasništva; u drugim slučajevima zemljište se može uzeti u zakup uz nominalnu zakupninu za vrijeme perioda dovoljno dugog, da mu omogući obnovu njegove plodnosti.

Pekusna područja

Kad se uspostavio vrijedan biljni pokrov zemljište se može podijeliti u posjede ekonomske veličine, osiguravši dobro gospodarenje i takvu reviziju

vlasničkog odnosa kakva bi možda mogla postati poželjna nakon isteka 20 godina. Često je korisnije ograditi površinu od jednog ili više akra, da se ustanovi, da li je prirodna regeneracija biljnog pokrova dobro napredovala u toku nekoliko godina ili je tako polagana da treba pribjeći drugim sredstvima. U bregovitom kraju ne može se postići ovaj cilj, ako se u cijelom razvođu ne zabrani paša, sječa šume, paljenje ili druga šteta. U oba slučaja zaštićena zona služi uglavnom za davanje podataka; ako izraste i najmanje trave ili šikare, može se potpuno sigurno utvrditi, da će površinsko otjecanje biti znatno smanjeno i jasno je da se može raspolagati s većom količinom krme. S druge strane ograničenje ili zaustavljanje paše na relativno maloj površini ne može uspješno pomoći rješenju cijelog problema, jer će izlučene životinje vjerojatno opustošiti susjednu površinu. Zaštićena područja svakako mogu pružiti uvjerljive primjere, na kojima se mogu temeljiti dalje mjere uz interes i dobru volju mjesnog stanovništva.

U područjima, gdje su kiše obilnije ili su raspodijeljene na dulji period, prirodni pokrov može biti dosta gusti travnjak i u takvim područjima pokusi u malom s prekidnim i pregonskim pašarenjem, s paljenjem i košnjom dali su veoma točne podatke za razmak od 5 do 10 godina. U pravilu postoji znatna razlika između velikog uspjeha stočarstva, koji se dovoljno lako postiže u ovim pokusima i onoga, što se može postići u praksi, kad treba napasivati veliki broj životinja na velikim pašnjačkim pojasima. Tamo se traži da se dobije pravodobna, jednaka i umjerena paša, djelomično izravnom kontrolom ali isto tako i razdiobom napajališta, soli, a možda i gnojiva, koja se primijenjuju u najproduktivnijim dijelovima pašnjačke zone. Ako se smanji pritisak broja životinja, postoje različite mjere, koje sve više stoje na raspolaganju da olakšaju rad uzgajača. Glavna mjera je obnova prirodne vegetacije ili zamjena boljom krmom, koja raste za vrijeme kišne sezone. Osim toga natapanje opskrbljuje hranjivijom i sigurnijom krmom. Transport kamionom ili željeznicom olakšava premještanje sa jedne paše na drugu. Pokusnim stanicama možemo povjeriti proizvodnju vrsta trava i leguminoza dobro prilagođenih na mjesne prilike, a ima izgleda na uspjeh u borbi protiv insekata, koji su katkada tako štetni kao i sušna godina. Druga prednost, da se znakovi degradacije pašnjaka mogu otkriti u njihovu početku, dok je nekad stočar često mislio, da su zapažene promjene bile sezonske i da bi se mogle ispraviti jednom godinom obilne kiše.

Poteškoće od prevelikog broja stoke

Ni jedna od spomenutih mjera ne će imati učinak tako dugo, dok stočar bude vjerovao, da mu je prava korist jedino kad drži najveći mogući broj stoke. Ovo gledište jednako je kod stočara Masaji, koji žive od mlijeka i krvi svoje stoke, kao i kod indijskog seljaka, za koga je krava sveta životinja ili za stočara Sjedinjenih Država, koji su bili pripravni, da postanu vlasnici

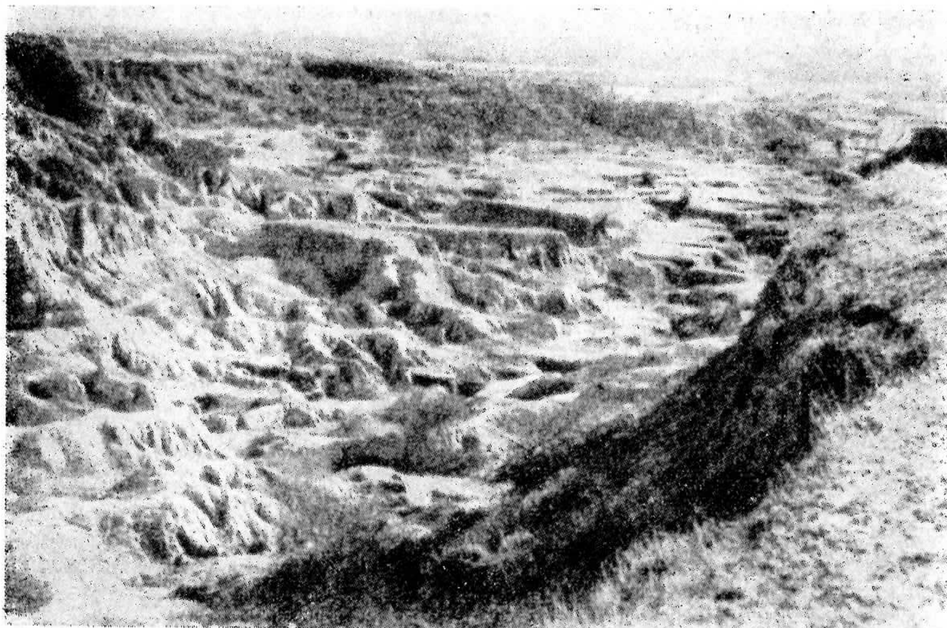
javnih područja uz cijenu od nekoliko centa po akru. Isto tako u Australiji stočari nastoje držati pretjerani broj ovaca u nadi da će postići dobitak ili se riješiti duga, ako bi iduća sezona dala obilne kiše i dobre cijene. Ovi načini gledanja ne bi bili tako rašireni da nemaju razloga.

U različitim zemljama historija pašnjarstva ima različite oblike, ali je posvuda vjerojatno, da se vjera svakog poljoprivrednika, da je korisno imati veliki broj stoke osniva na brzom povećanju stoke ili kad je otvoreno novo područje za pašu ili kad nakon strašnog smanjivanja stoke dolazi niz obilnih kiša, koje daju obilnu krmu. U većini slučajeva stočar nema slobodan izbor, već zavisi o različitim naslijeđenim situacijama, od kojih ga može riješiti samo sretna promjena vremena.

Stočar ima prednost pred ostalim građanima, jer je on više navikao da vježba svoj vlastiti sud i može se lakše uvjeriti nekim razlogom. Međutim, prigovor treba izreći do kraja. Može se tvrditi, da cijelo društvo trpi od loše upotrebe velikih pašnjaka i da će se cijela zajednica okoristiti, ako se ovo zemljište podigne na veći stepen plodnosti i tako se održi. Stoga se čini, da je potrebno povremeno smanjivati broj stoke što uzrokuje momentani gubitak za stočara. I on može s pravom zahtijevati da mu zajednica treba pomagati ne samo istraživačku i upravnu službu, koja će postići najveći stupanj plodnosti, nego mu još pomoći savladati neposredne poteškoće, koje ga snalaze. Ima različitih načina, na koje se može pružiti ova pomoć. Viškovi stoke i neunosni zakupi mogu se preuzeti po pravoj cijeni. Subvencije mogu se odrediti, da pokriju troškove poboljšanja pašnjaka pomoću pregona, nadosijavanja, snabdijevanja vodom i primjenom gnojiva. Ne treba davati neopravdane obilate dotacije, koje će promašiti svoju vlastitu svrhu kao što je bio slučaj u Indiji, gdje je nagrada određena za mrtvu zmiju izazvala doduše kratkotrajni, ali rašireni uzgoj zmija.

Erozija u Indiji

Indija daje mnogo primjera teških šteta na zemljištu i koje se mogu direktno pripisati pretjeranoj paši. U većini slučajeva postoje jednostavne i efikasne mjere, da se zaustave pustošenja i tako osigura višak krme i drva za ogrjev, ali je veoma teško osigurati njihovo prihvaćanje. U Pendžabu (sl. 69) jaruge brzo nastaju na zemljištu nekih vrsta tla podvrgnutom pretjeranoj paši. U stanovitim područjima oštećeno zemljište može se popraviti pomoću buldožera (sl. 71), ali to nije uvijek moguće. Bolje je zaustaviti uništavanje u ranom stadiju, kada ograničenjem paše i malim izdacima u borbi s jarugama možemo popraviti čak i ono zemljište, koje se nalazi u izrazito sušnim područjima.



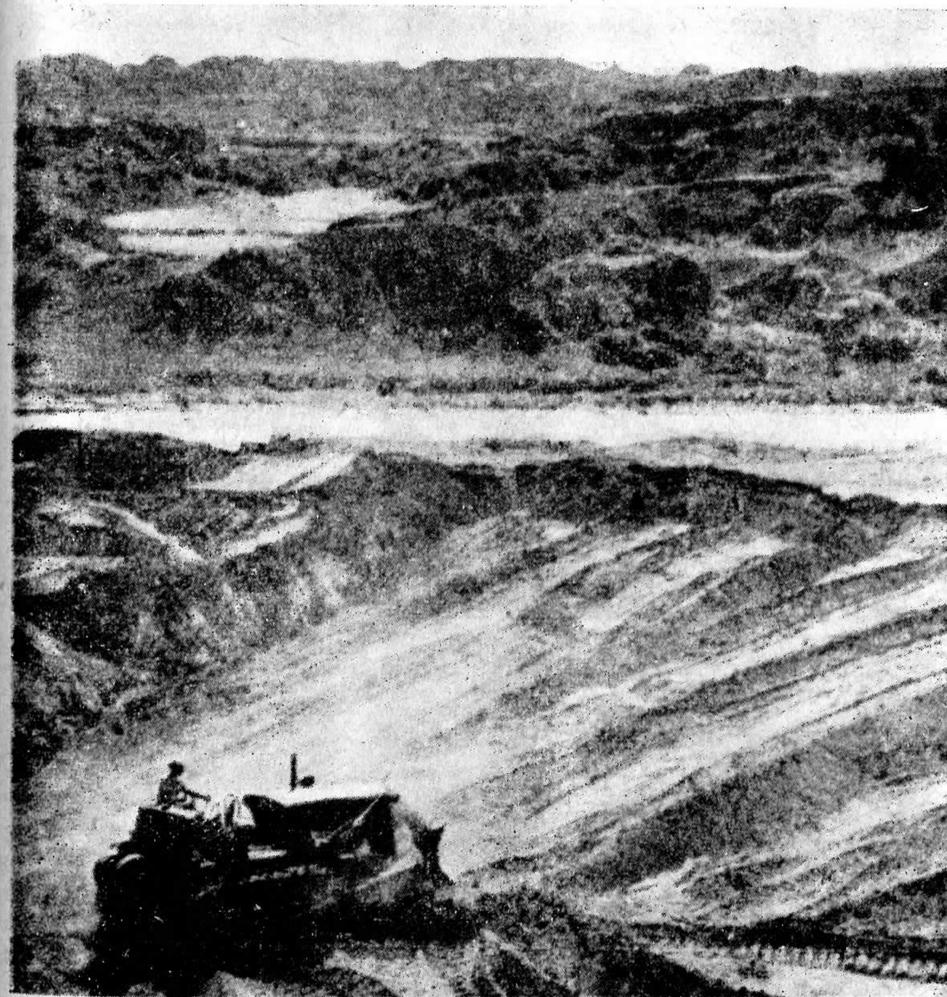
Slika 69. Zapadni Pendžab u Indiji ima oko 800.000 ha takve vrste zemljišta. Svaki ogranak ovih dubokih »nuallah« (jaruga) prelomljene su naglo u nezaštićene nagibe, na kojima se neprestanom pašom uništio i najotporniji ostatak prvotnog pokrova šikare-džungle.
Foto: R. M. Gorrie



Slika 70. Zaustavna brana služi da zatvori »nuallah« u području Bidžapur.

Kineski pašnjaci

Pašnjaci u Kini leže sjeverno od Velikog kineskog zida, na zapad i sjeverozapad i na nadmorskoj visini većoj od 3000 m. Oni su izvan zone, gdje se običavaju uzgajati usjevi. Ove pašnjake uglavnom iskorišćuju tibetanska i mongolska plemena. To su javna zemljišta, ali različita plemena i rodovi imaju isključivo pravo da iskorišćuju samo takva zemljišta, koja im je dodijelila država ili ih imaju po tradiciji. Članovi stanovitog plemena mogu pasti svoja



Slika 71. Ratno iskustvo s buldožerima pokazuje, da se mogu učiniti korisna terasirana polja iz veoma izjaruženih zemljišta u gorovitom Pendžabu, Indija.
Foto: R. M. Gorrie

stada unutar određenih granica, ali ni jedna osoba niti porodica ne posjeduje određenu parcelu niti ima ograda ni zidova. Ova zemljišta ljudi ne zasijavaju, ne gnoje, ne natapaju, ne odvodnjavaju.

U Hing Haji, Tibetanci iskorišćuju pašnjake na višim položajima za ljetnu pašu svojih stada, a one u nižim dolinama za zimsku pašu. Na mnogim mjestima pašnjaci, koji služe za ljetnu pašu, dobro su uređeni; tamo se čuva dobar travni pokrov i nema erozije (sl. 75). Kad se obrađivanje proširilo u bogatim aluvijalnim dolinama, površina zimskih pašnjaka smanjila se. Ne sprema se sijeno i ne osigurava ostala krma za zimu i nastaju teški gubici u stoci zbog nedovoljne ishrane i bolesti.



Slika 72. Pravljenje nasipa u Ahmednadjer području u Indiji.

Pašnjačko gospodarenje u Sjedinjenim Državama

Prema gornjem opisu pojava prekomjerne paše možemo zaključiti, koje meliorativne mjere moramo primijeniti hoćemo li da se ova zemljišta stalno i korisno upotrebljavaju kao pašnjak. Iskustvo od pola stoljeća, postignuto u nacionalnim šumama na zapadu Sjedinjenih Država Amerike dokazalo je uz teoriju, da su nužno potrebni pravilni postupci i iskorišćivanje pašnjaka, koji se niže spominju, i to:

1. Potpuno neiskorišćivanje tala, koja su veoma osjetljiva i brzo podvrgnuta eroziji. Divljač će ih iskoristiti u svakom slučaju, a ugon domaćih životinja otvorit će prvu kariku u lancu destruktivnog procesa, a zatim će se širiti na drugim tlima i područjima. Treba izbjegavati veoma strme padine. Isto tako i srednje i blage padine s rastresitim tipovima tla.

2. Sezona ispaše obično ne bi trebala trajati cijeli vegetacijski period. Inače stalno napasivanje najboljih vrsta ne ostavlja im nikakvu mogućnost

reprodukcije i s vremenom se prvotna kultura uništava. Paša za vrijeme početka sezone rasta daje biljkama mogućnost da se obnove. Paša, pošto je sjeme trava dozrelo, općenito je prihvaćen sistem. Ako su tla veoma vlažna u



Slika 73. Izvedba nasipa, Ahmednadjer područje, Indija.



Slika 74. U pokrajini Kansu; stada ovaca pasu na sočnoj travi, koja se natapa stalnim izvorima.

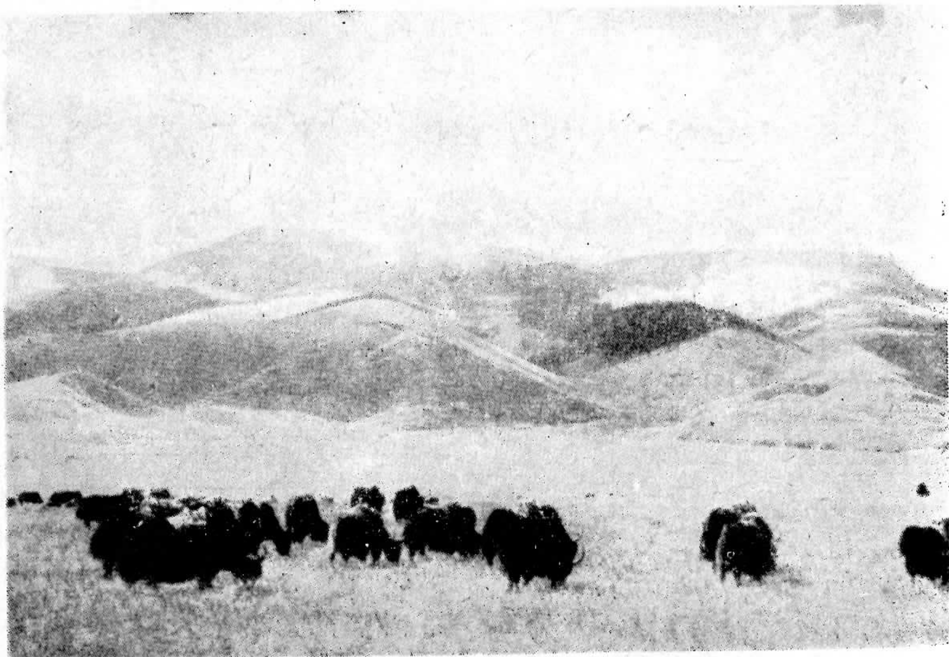
doba mirovanja vegetacije kao u pokrajinama, u kojima padaju zimske kiše, treba brižljivo odmjeriti opasnosti velikog gaženja tla i početak erozije, koja iz toga nastaje.

3. Broj stoke i obim iskorišćivanja trebalo bi odrediti prema prosječnoj ili ispod prosječne godine, a ne prema najboljoj godini. Jaka tendencija za održanje stalnog broja stoke čini svaki drugi temelj stočarstva veoma opasnim. Sigurnije je imati neiskorišćenu krmu u dobrim godinama nego podvrći zemljište prekomjernoj paši za vrijeme srednjih i slabih godina, koje su mnogo češće.

4. Ako divlje životinje dolaze na pašnjak i pasu vrste, koje traže domaće životinje, onda se ukupna upotreba obiju vrsta životinja očituje na pašnjaku. Dopušteni broj domaćih životinja mora se prilagoditi kao dio prema ukupnoj upotrebi.

5. Točna procjena stanja pašnjaka neophodna je za ispravno iskorišćivanje. Postoji nekoliko dobro zapaženih kriterija:

a) Na kraju perioda paše treba ostati na travnjaku nešto neiskorišćene krme. Ako nakon punog iskorišćivanja ostane samo kratka strnjika, to je sigurni znak prekomjerne upotrebe.



Slika 75. Stada jaka, mnoga od njih osedlana, pasu na planinama Kokonor, pokrajine Činghyaj, Kina.

Foto: W. C. Lowdermilk

b) Na pašnjacima, gdje su obršteni grmovi, prisutnost mrtvih primjeraka omiljelih vrsta znak je opasnosti. Isto to vrijedi, ako su grmovi obršteni do oblika živice ili »jastuka za igle«.

c) Svježi i grubi tragovi erozije znak su opasnosti.

d) Nestanak ili rijetkost omiljelih vrsta, koje bi trebale biti u obilnom broju, znak je opasnosti.

e) Uništenje vegetacije u zonama koncentracije, kao na pr. oko napajališta, znak je opasnosti.

6. Postoji nekoliko glavnih pravila za uzgoj i gospodarstvo na koja treba paziti:

a) odabiranje odgovarajućih vrsta životinja,

b) određivanje broja životinja,

c) određivanje turnusa paše,

d) nadzor nad površinama, koje se napasuju i njihovo izlučenje iz okvira rezervata,

e) uklanjanje životinja, kada stanje paše pokazuje da je ono u cijelosti iskorišteno za odgovarajuću godinu,

f) unapređivanje uređaja za pojačanje nadzora, obrada i napajališta,

g) stalna njega i briga oko životinja na pašnjacima, kako bi se povećao nadzor.

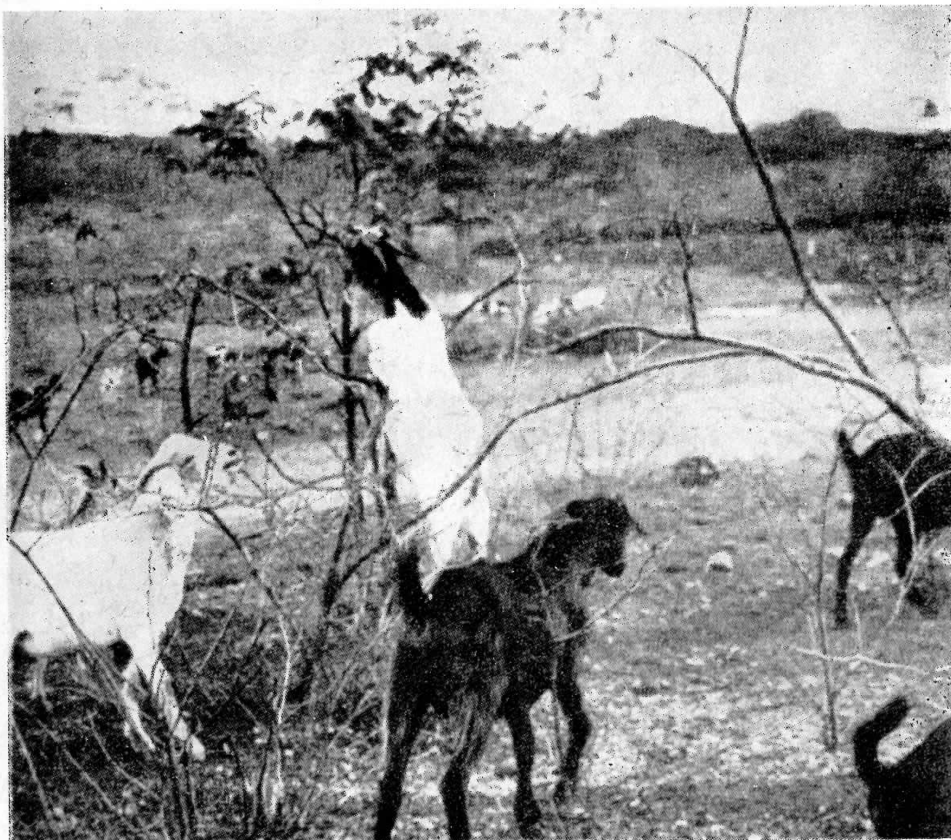
Za žaliti je, da životinje, koje pasu kada su prepuštene same sebi ne prestanu, kad je dosegnuta granica pravilnog iskorišćivanja pašnjaka, nego pasu dok ne unište pašnjak i same sebe. Tu se traži zahvat čovjeka, a ne životinje.

Njega na polju, koja teži jedino da spriječi i izbjegne gubitak životinja, da ne zalutaju, da ih ne zakolju divlje zvijeri i da ne poginu u oluji ne predstavlja pravo gospodarstvo.

Provjeravanje i pojačanje osnovnih kontrola mora se osigurati putem terenskih organa, a ne samog vlasnika stoke. Ovi posljednji i radi svojeg neposrednog interesa, kao i jače uvriježenosti naslijeđenih metoda i navika ne mogu ga po prirodi stvari vršiti sami. Nasuprot, oni će se boriti da održe tradicionalni kapacitet paše, koji jasno osuđuje na propast vrijednost pašnjaka i njegove pogone, koji o tome zavise.

Najrašireniji, najodređeniji i najbolje organizirani pokus za uređenje i kontrolu paše na taj način da se osigura stalnost proizvodnosti tla i stočarskog pogona bio je postavljen na području nacionalnih šuma na zapadu Sjedinjenih Država Amerike. Korisnici pokazuju u isti mah smišljene i ustrajne pokušaje, da onesposobe i obesnaže svaku kontrolu i time pokazuju, kako je tvrdokoran i slijep njihov otpor prema svakoj izmjeni tradicionalnih navika.

Zaštita tla na pašnjačkim površinama u svijetu mora ili pronaći uspješno rješenje problema upotrebe osjetljivih vrsta tala, a da ih se ne uništi ili da pripremi organizaciju gospodarstava na smanjenim površinama i smanjenim stočnim fondom. Iskustvo pokazuje, da efikasna kontrola, premda je izvanredno teška, nije nemoguća.



Slika 76. Ove južno-afričke koze popasle su travu i sada su zaposlene brsteći grmlje i mlado drveće.

Foto: Dobrotom H. H. Bennetta

Koza

Mnogo je pisano o kozi kao faktoru uništavanja tla. Halim Bej Nadžar, direktor poljoprivredne službe u Libanonu, pišući o neograđenim valovitim i bregovitim zemljištima svoje zemlje izvješćuje, da je pretjerani brst grmlja i rašća doveo do uništenja i potpunog nestanka nekih šuma, izvrgnuo površinski

sloj tla djelovanju kiša i uzrokovao, da je tlo bilo otplavljeno u more. Slični podaci govore o uništenju biljnog pokrova i gubitku tla u mediteranskom području Srednjeg Istoka, Indije i Južne Afrike (sl. 77). Međutim često se koze okrivljuju nepravedno zbog pretjerane paše. Pokus izveden u Tanganjiki, pokazao je, da se na površini, na kojoj su se napasivale koze, još širilo grmlje, a kada je na pašnjak pušteno govedo on se degradirao i postao osjetljiv prema eroziji. C. N. Wright rekao je »u područjima, što su izvrgnuta teškoj pretjeranoj paši drugih vrsta domaćih životinja, preživljuje samo jače grmlje na kojem se ne može ni jedna životinja prehraniti osim koza. U odgovarajućim prilikama koza je neophodno potrebna, jer pretvara višak pokrovnog grmlja u životinjske proizvode; pravi izvor njene štetnosti leži u nesposobnosti čovjeka, da suzbije njeno pretjerano haranje naročito na nedavno pošumljenim područjima.

GLAVA IX.

ŠUMA

U glavi IV. rastumačili smo mehanizam pomoću kojeg šumski pokrov štiti tlo od erozije vjetra ili vode. Da se postigne ova zaštita, koja je potrebna, da se osigura proizvodnja robe potrebne za život i očuvanje tla, razvile su se i proučavale određene metode pod imenom uzgajanja šuma, koje su dale najveći broj osnovnih tipova šuma svijeta. Dakako, tipovi šuma mnogo se razlikuju u strukturi, gustoći, odnosu između starih i mladih stabala, brzini rasta i otpornosti prema šteti. U ovom poglavlju iznose se najosnovniji postupci, kojih se treba općenito držati na tlima osjetljivim prema eroziji. Ne primjenjivanje tih mjera redovno ima za posljedicu neuspjeh ostalih prilika, koje osiguravaju stabilnost tla i potrajnu proizvodnju.

Pravilne metode sječe

1. Najprije treba jasno odlučiti da li će se zemljište održavati pod šumom. Dobar postupak obično se sastoji u tome, da se jedan dio vrijednosti drvne mase, koji bi se mogao već sada iskoristiti sačuva za dalji rast i upotrebu. Osim toga treba primijeniti sve mjere za zaštitu i unapređenje, imajući u vidu sadašnje izdatke i buduće prihode. Dok šumski vlasnik, bilo to država ili privatnik, ne bude siguran, da će mu ekonomska stabilnost zaštititi njegov očekivani prihod i pokriti njegove stalne investicije u šumi, gotovo je sigurno, da će doći do pretjeranog iskorišćivanja i oštećenja zemljišta. Državna politika treba da je jasno izražena u osnovnim zakonima o poljoprivrednim i šumskim zemljištima.

2. Stalne šume treba zaštititi od različitih eksploatacionih postupaka. Naročito u mladim ili nedavno podignutim šumama paša domaćih životinja često smanjuje ili uništava mlado drveće i budući prihod. Za vrijeme pomladnog razdoblja u šumama osnovna mjera jest njihovo ograđivanje ili držanje stoke u oboru.

Uređenje šume redovno počinje, onda kad snabdijevanje šumskim proizvodima u lokalnom i oblasnom okviru postane nedovoljno. Uređivane šume su zamamljiv izvor drva potrebnog stanovništvu, koje živi u šumi ili

blizu nje, tako da je zaštita šumskog posjeda protiv smetanja potrebna putem bilo kojeg sistema prinudnog zakona, koji je podešen prema pojedinim narodima ili vrsti stanovništva. Takav oblik zaštite šume i tla osnovni je problem u nekim mediteranskim zemljama, u Indiji i Kini. Dok to pitanje ne bude riješeno, ne može se izvršiti obnova šume radi zaštite tla od erozije. Zato treba staviti na snagu niz zakona protiv prekršitelja i osigurati potreban aparat za njihovo izvršenje bilo od centralne vlade ili republike ili pokrajine.

3. Šume treba zaštititi protiv elementarnih prirodnih sila: vatre, insekata i bolesti. Požar može pretvoriti i pretvara šumu u pustoš. Privremene vrste trava i grmlja, koje rastu nakon paljenja šume, također su lako zapaljive. Kad zemljište bude ogoljeno, ono ostaje neproduktivno zbog ponovnih požara i tlo se degradira. Nema pravog šumskog gospodarstva, koje samo po sebi mora gledati desetke godina unaprijed, ako se ne provodi planski i sistematski program za zaštitu protiv požara.

Štetni kukci i epidemijske bolesti, premda su manje napadne nego vatra, mogu a i uzrokuju poremećenje uređajnih planova u šumskom gospodarstvu. Kad je šumski fond uništen ili postoji ozbiljna prijetnja njegova uništenja, vlasnicima šume postaje jasno, da investicije u šumarstvu vjerojatno ne će dati nikakve buduće prihode. Nedostatak poticaja, da se nastave vjerojatno neproduktivne investicije, često dovodi do stvarnog napuštanja vlasništva i do degradacije ili uništenja šume i tla.

Individualni šumski vlasnik ima najveće poteškoće u zaštićivanju svog zemljišta protiv bilo koje od ovih destruktivnih snaga. Požar, kukci i bolesti ne poznaju međe posjeda. Male grupe vlasnika, kolikogod imaju dobre volje, ne mogu se braniti od nemarnih susjeda. Da ova borba bude djelotvorna, treba da zahvati čitavu prirodnu jedinicu.

Obično centralna vlada ili vlade glavnih republika ili pokrajina treba da preuzme na sebe zadaću oko organizacije i izvršenja ove zaštite. Raspodjela troškova određuje se dakako prema cijelom nizu uzajamnih veza između vlade i stanovništva. Ova borba treba se oslanjati na skup zakona što određuju djela i postupke protivne javnom interesu propisujući kazne i naknade šteta i stvarajući organe za njihovo prisilno izvršenje.

Ove tri mjere su bitne:

a) Ustupanje zemljišta pod stalni šumski režim.

b) Zaštita šume protiv razornog iskorišćivanja zbog konkurencije.

c) Zaštita protiv elementarnih razornih snaga — minimalni su osnovni zahtjevi, ako se hoće podići i održati šuma kao zaštitni pokrov erozivnih tala. Ni od jednog od tih zahtjeva ne može se odstupiti.

4. Metodu sječe treba prilagoditi lokalnim potrebama zaštite tla. Razvilo se nekoliko sistema, a svaki od njih s nizom lokalnih varijanti. To su jednostavno rečeno ovi:

a) Čista sječa, kod koje se sva ili gotova stabla, što imaju upotrebne dimenzije sijeku u isto vrijeme. Mnoge vrste šumskog drveća

obnavljaju se sigurnije na iskrčenom terenu negoli pod nadstojnim drvećem. Čista sječa u tom slučaju stalno bi održavala poželjne vrste.



Slika 77. Samonik je ostavljen u posječenoj šumi na jugu USA i tako se ona može ponovo zasijati i obnoviti.

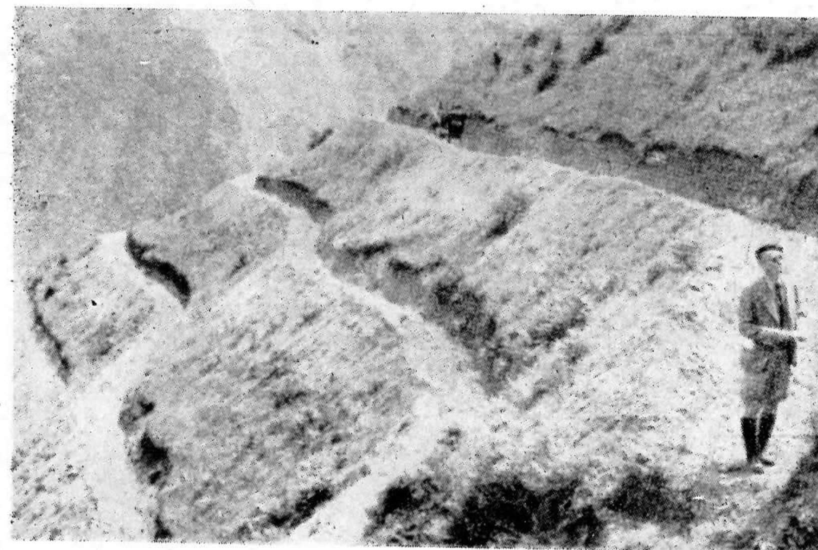
Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država

Na erozivnim tlima šteta nastala na tlu, zavisi o tome koliki je dio cijele šume sječen na čisto najedamput. Ako su izvršene čiste sječe na razmjerno malim krpama ili površinama, tako da je osigurano brzo pomlađivanje, gubici na tlu su maleni a isto tako na isječenoj površini i na šumi kao cjelini.

Ako se naprotiv na čisto posijeku velike površine tako, da pomlađenje zakašnjuje, naravno gubici su na tlu veći. Isječene površine redovno ne smiju biti šire od dvostruke visine stabala. Ako iza čiste sječe slijedi odmah sadnja, gubici na tlu mogu biti smanjeni na najmanju mjeru.

b) Oplodna sječa. Kod tog sistema putem jedne ili više sječa šuma se otvara do te mjere, da se stvori pomladak željene vrste. Zatim se izvede završni sijek nadstojnih stabala. Čak i na veoma erozivnim tlima ovaj sistem uspješno zaštićuje tlo, budući da nikada ne ostaje ni jedna površina bez pokrova starijeg ili mlađeg drveća.

c) Održavanje šume različite starosti stabala. S vrstama drveća, koje se pomlađuju i rastu na zadovoljavajući način u zasjeni moguće je održati prebornu šumu. Postepeno kako stabla dosižu dimenzije za iskorišćivanje, ona se sijeku, a druga rastu na njihovu mjestu. Neka stabla sijeku se svake godine, ali nikada se ne ogoljuju veće površine. Gdje se s obzirom na vrste drveća, položaj i povoljne ekonomske prilike može primijeniti ovaj sistem gospodarenja, to je možda najsigurniji put za potpunu zaštitu tla.



Slika 78. Voćke su bile zasađene na ovim duboko kultiviranim terasama. Masline, bajami i smokve zasađeni su i kad su bile dva mjeseca na kraju zimskog kišnog perioda. Blizu Blida, oko 50 km jugozapadno od Alžira, Francuska Sjeverna Afrika.

Foto: R. L. Pendleton

d) Prebirno gospodarenje, koje je obično u tropskim šumama s velikim brojem vrsta drveća, od kojih samo jedna ili nekoliko njih daju sortimente za tržište. Vađenje raštrkanih pojedinih stabala vrši na tlo relativno neznatno djelovanje. Ovaj način izabiranja pojedinih vrsta uglavnom se smatra lošim gospodarenjem s gledišta proizvodnje korisnih sortimenata, ali dobro zaštićuje tlo.

5. Treba obratiti pažnju, da se eksploatirana šuma odmah pomladi. Kod većine tipova šuma pomlađivanje se može brzo postići primjenom odgovarajućih metoda sječe i svakako osnovno načelo šumske prakse je održavanje proizvodne snage tla. Ali slučajni i nepredviđeni faktori kao izostanak uroda sjemena ili sezonska suša ili uništenje uroda sjemena od ptica ili životinja mogu iznevjeriti naša očekivanja. Sporedne biljne vrste onda su uvijek spremne da osvoje tlo, ako šuma odmah ne smjenjuje šumu. To može zadati više brige šumarima proizvođačima, nego li stručnjaku za zaštitu tla od erozije jer pokrov trava ili šikara obično dobro zaštićuje tlo. Ali stručnjak za zaštitu mora voditi računa o činjenici, da trava i šikara predstavljaju mali interes za vlasnika šume, iako oni osvoje šumsko zemljište briga i pažnja vlasnika šume mogu biti uzaludne.

U naprednom sistemu šumskog gospodarstva sadnja se vrši odmah, ako prirodno pomlađivanje nije uspjelo ili je zbog bilo kojeg razloga bilo odgođeno na dulje vrijeme.

Kad jedna nacija odluči da izvrši sistematsku i redovnu zaštitu svojih šumskih tala postoji pet osnovnih uvjeta, koji se moraju ispuniti putem državne politike zakonodavstva i šumarske službe. Narodi, što su u povoljnom položaju da posjeduju prostrane površine neiskorištenih šuma dobro bi učinili da prouče povijest iskorišćivanja šume u odnosu na nacionalnu ekonomiju. Tamo kao što je slučaj sa novim evropskim zemljama, gdje se šumama pridaje prava važnost i gdje se s njima postupa kao sa važnim elementom privrede, tamo se šumsko tlo u potpunosti zaštićuje. Kada, naprotiv neka zemlja smatra svoje šume neiscrpnim bogatstvom i dopušta prekomjerno iskorišćivanje konačni rezultat je nestašica šuma i degradacija šumskog zemljišta.

Izbor najprikladnije metode sječe za dotični kraj i dotično vrijeme traži obaziranje na ekonomske faktore i na sredstva, koja osiguravaju obnovu šumskih vrsta. Traženje ravnoteže između ovih često različitih uvjeta općenito je veoma teško pri izradi plana uređivanja neiskorišćivanih šuma. Često samo neke vrste drveća nalaze unosno tržište, a nije poznat najbolji način sječe, da se osigura obnova. Treba u cijelosti iskoristiti rezultate istraživanja i iskustvo postignuto u sličnim šumama na drugim područjima i treba tražiti savjete mjerodavnih stručnjaka.

Osim toga vrlo je važno da ugovor, koji se sklapa između šumovlasnika i predstavnika šumske eksploatacije treba točno da označi način sječe i zaštitne mjere i mora osigurati njihovu primjenu na terenu. Svaki puta, kad se sklapa dugoročni ugovor ili izdaje dozvola za sječu bez tih utanačenja i eksploatator ima slobodne ruke, mogu se očekivati haračenja u šumi.

Dobre metode projektiranja izvođenja i eksploatacije putova

Šumarstvo nije samo sistem zaštitnih i šumskouzgojnih mjera. Proces izvlačenja drva za potrebu čovjeka nužno povlači za sobom izvjesna poremećenja u šumi i na zemljištu. Ovdje se raspravlja, kako metoda izvlačenja i uređaji za iznošenje drvne mase utječu na zaštitu šumskog tla na zemljištima, koja su izvrgnuta eroziji.

1) Plan iskorišćivanja treba obuhvaćati čitavo područje, gdje će se vršiti radovi kroz dulji niz godina. Potrebno li je trupce prevoziti cestom ili željeznicom, minimalna duljina saobraćajnih putova može se postići, ako se cjelokupna saobraćajna mreža u gospodarskoj jedinici unaprijed planira. Kad se plan izrađuje pojedinačno, što je često u novim poduzećima, dolazi do veće duljine saobraćajnih putova i većih troškova. Gubitak tla nastao zbog cesta i željezničkih pruga zavisi o duljini izvoznih putova.

Prosijecanje trasa za putove ogoljuje i ostavlja prazne stanovite površine tla, koje tada biva izvrgnuto eroziji. Što manje takvih praznina to bolje. Neposredni učinak loše planiranih putova redovno izaziva povećanje izvoznih troškova. Posljedica toga je jača i jača sječa i sve manja i manja briga za zaštitu tla od erozije.

Posao projektiranja putne mreže treba povjeriti samo iskusnim stručnjacima.

2) Putovi moraju biti projektirani i izvedeni tako, da erozija bude svedena na minimum. Odgovarajuće mjere pravilne odvodnje treba izraditi u detalje. Ako se eksploatacija vrši uredno, ceste će se moći i u više navrata koristiti kroz dulji niz godina. Potrebno je kod eksploatacije bez obzira na brigu za očuvanje tla, da ovi putovi budu potpuno zaštićeni od erozije, koja se može izbjeći. Ako se naprotiv eksploatacija vrši čistom sječom, putovi će se upotrebljavati kratko vrijeme i nije vjerojatno, da će biti osigurane mjere za suzbijanje erozije.

3) Suzbijanje šteta od eksploatacije na sjemenjacima i pričuvcima, te pomlatku neophodno je nužna mjera za zaštitu tla od erozije. Uvođenjem strojeva velike snage za izvlačenje i iznošenje trupaca do utovarnih mjesta nastale su mnogo veće štete, nego kad se materijal izvlačio ručno ili stočnom vučom. Kod ovih starih metoda izvlačenja zapreke kao što su stabla i mlado rašće zaobilazile su se ili izbjegavale. Za traktor ili za stacionarnu parnu dizalicu, koja vuče krupne trupce na kraju kabela, jedno stablo, ukoliko nije veoma veliko, predstavlja samo privremenu zapreku na ravnoj liniji između panja i utovarne točke i ono se mora ukloniti. U vidu lepeze razvijene staze za izvlačenje, koje se sve spuštaju na utovarnu točku uzrokuju oštećenje svih ili najvećeg dijela dubećih stabala, koja nisu predviđena za sječu, a gole putoklizine pretvaraju se u jaruge (sl. 81).

Štete uzrokovane ovim teškim strojevima mogu se smanjiti i održati vrijednost samih strojeva, ako se od svake utovarne točke položi mali broj glavnih linija prema kojima se trupci vode pod kutom i zatim upućuju prema



Slika 79. Teški trupci vučeni traktorom ostavljaju veoma erozivne putove za sobom.
Foto: Kanadski ured za parkove

mjestu utovara. Oštećivanje tla i gubici na drvnoj masi sastojine održavaju se unutar podnošljivih granica.

U najvećem broju tipova šuma i staništa postupci sječe, koje dopuštaju prilično potpunu obnovu posječenih površina istodobno će zaštititi tlo od erozije. Međutim, postoje područja s tlom neobično osjetljivim na eroziju na strmim padinama, gdje zaštita tla traži veću pažnju pri sječi nego inače. Degradacija tla i šuma nastala je tamo gdje su općenito pogodne metode sječe na pruge bile prestriktno primijenjene u specijalnim slučajevima.

Pažljivo proučavanje mogućnosti nastupanja erozije, a tamo gdje je potrebno primijeniti redovan način sječe, predstavljaju osnovne mjere zaštite šumskih tala od erozije.

Valjan plan proizvodnje

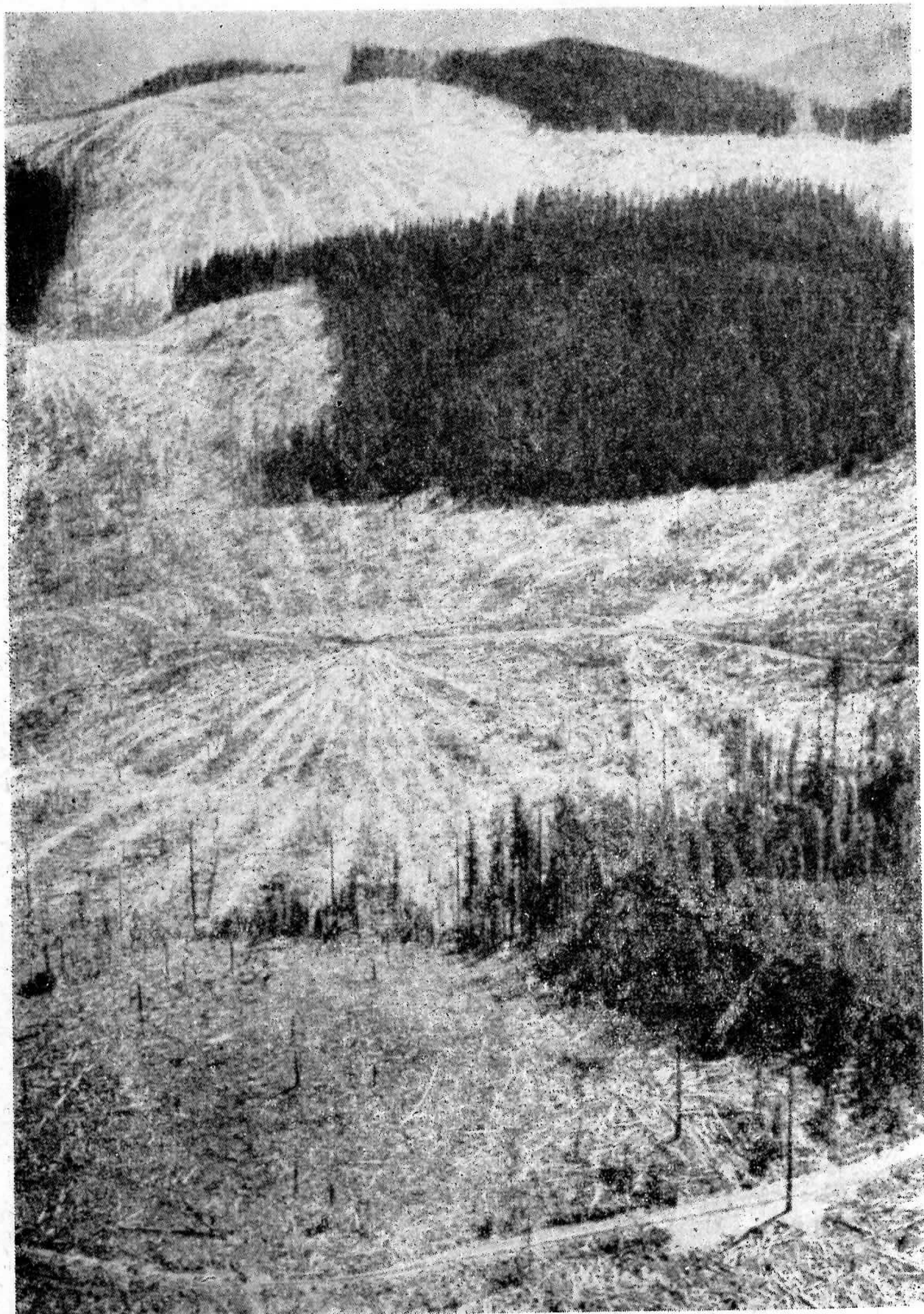
Kao metode sječe i metode izvoza i proizvodni plan predstavlja važan dio u fazama zaštite tla u eksploataciji šume.

Drvnu masu, što se godišnje siječe, treba nadoknaditi putem prirasta na cijeloj gospodarskoj jedinici. To znači da iskorišćivanje gospodarske jedinice treba da traje neograničeno u okviru potrajnog prinosa. Ako je eksploatacija stalnog karaktera, sprečavanje erozije i očuvanje drvne zalihe neophodno su nužni za upravitelja eksploatacije. Ako bi količina drvne mase, koja se siječe bila veća, nego to dopušta predviđeni prirast, iskorišćivanje ima privremeni karakter ili kratkotrajni i primjena postupaka zaštite tla protiv erozije mora biti više prinudna nego dobrovoljna.

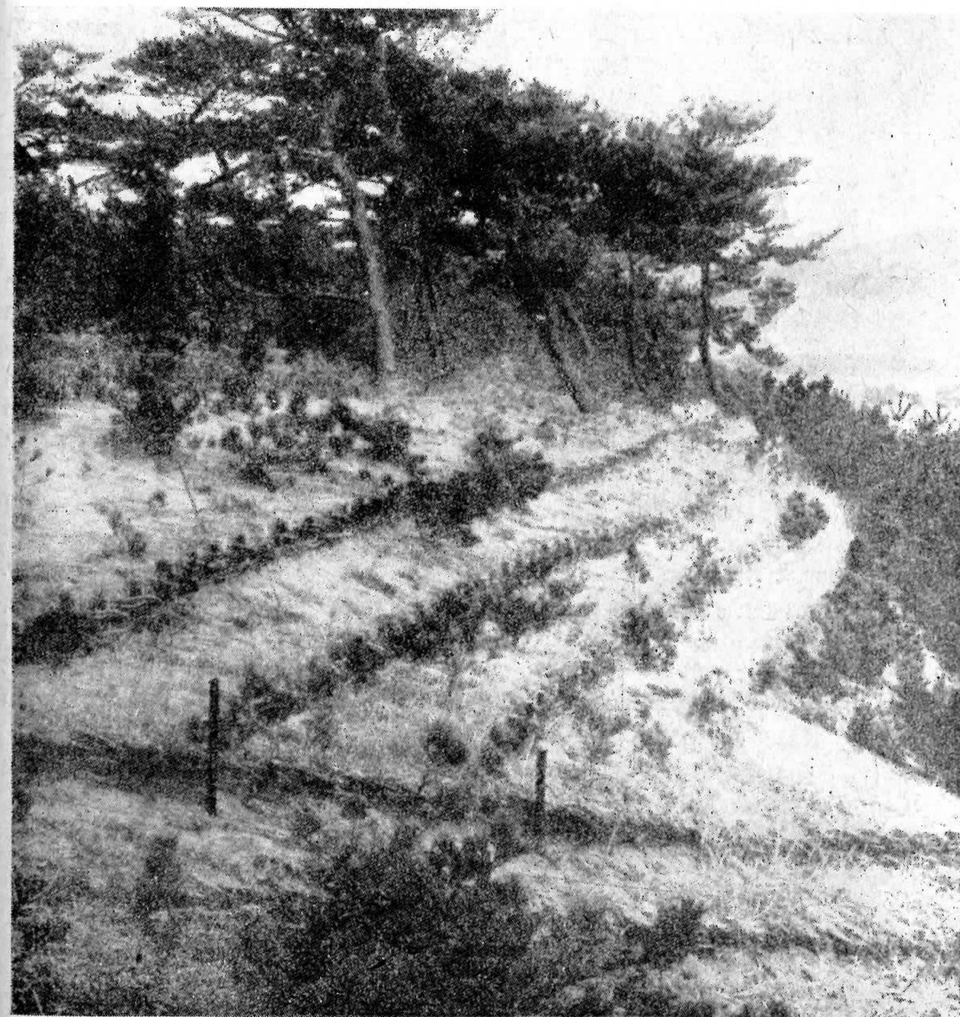
Kapitalne investicije u eksploatacije trebaju biti u ravnoteži s dopuštenim godišnjim etatom. Stalne i nepovratne investicije u ceste, željeznice, logore, pilane i u ostala postrojenja nužno traže godišnje isto tako stanovitu sumu za njihovo održavanje i amortizaciju. Ovi stalni troškovi iskorišćivanja moraju biti u omjeru s proizvodnjom, t. j. da se korisno drvo izveze. Kada stalni troškovi proizvodnje po svakoj jedinici volumena građevnog drva postanu tako veliki, da ukidaju ili ozbiljno ugrožavaju prihode, postoji težnja povećati drvnu masu, koja se godišnje siječe i time smanjiti troškove po jedinici volumena.

Potrebna je najveća briga i sposobnost i planiranje unaprijed, da se održe osnovne kapitalne investicije tako da pogon radeći punim kapacitetom može izraditi dozvoljeni etat, ali ne više. Prekomjerne kapitalne investicije prisiljavaju na prebrze sječe, privremeni pogon i na nepažnju oko zaštite tla.

3) Način i veličinu pogona treba prilagoditi raspoloživoj radnoj snazi. U zemljama kao što su Evropa i Sjeverna Amerika, gdje se uzgoj šuma i eksploatacija vrše već duže vremena razvio se kadar šumarskih radnika, koji su vrlo vješti u svim radovima i koji su najbolje prilagođeni mjesnim uvjetima. Bilo da je manipulacija drvnim materijalom jako mehanizirana, bilo



Slika 80. Uzorci u vidu lepeze na zemljištu Države Washington, kad se neobazrivo izvlače trupci pomoću teških strojeva u središte radova. Zemljište je potpuno ogoljeno i podložno eroziji.
Foto: Šumarska služba Sjedinjenih Država



Slika 81. Zapreke iz isprepletenog grmlja pomažu zadržavati tlo dok posađena stabla borova ne ojačaju i ne zaštite ove padine. Sjeverni Japan.
Foto: Šumarskog odsjeka vojske Sjedinjenih Drž., Tokio

da se kao vučna snaga upotrebljavaju životinje, planer može redovno računati na radnu snagu, koja je vješta u rukovanju životinjama i strojevima.

U mnogim područjima s neiskorišćivanim šumama ili slabo iskorišćenim nasuprot, može se dogoditi da zavisimo uglavnom o manuelnoj radnoj snazi, koja se često služi primitivnim vrstama oruđa. Planer pogona mora o svemu tome voditi računa.

Loše zamišljeni plan proizvodnje, t. j. koji ne vodi računa o ravnoteži kapaciteta eksploatacije i prirasta šume dovodi do prekomjernog iskorišćivanja i degradacije tla. Plan eksploatacije treba također da se uklopi u opći okvir zaštite tla od erozije.

Prednosti racionalne tehnike

Kompletni i točni račun troškova i prihoda pokazuju najzad da je stalno iskorišćivanje uspješnije od privremenog. Nekoliko faktora govore tome u prilog.

1. Ako se amortizacija kapitalnih investicija može protegnuti i preko predviđenog trajanja — redovno nekoliko desetljeća — godišnja cijena po jedinici izvezenog drva obično je mnogo manja, nego ako se ukupna svota mora otpisati prije prirodnog iskorištenja opreme.

2. Potrajno iskorišćivanje pruža sigurnost radnicima i može privući i zadržati više stručne i stalne radne snage. Njihova je proizvodnost rada također veća nego u slučajevima kad se posao periodički prekida i prestaje.

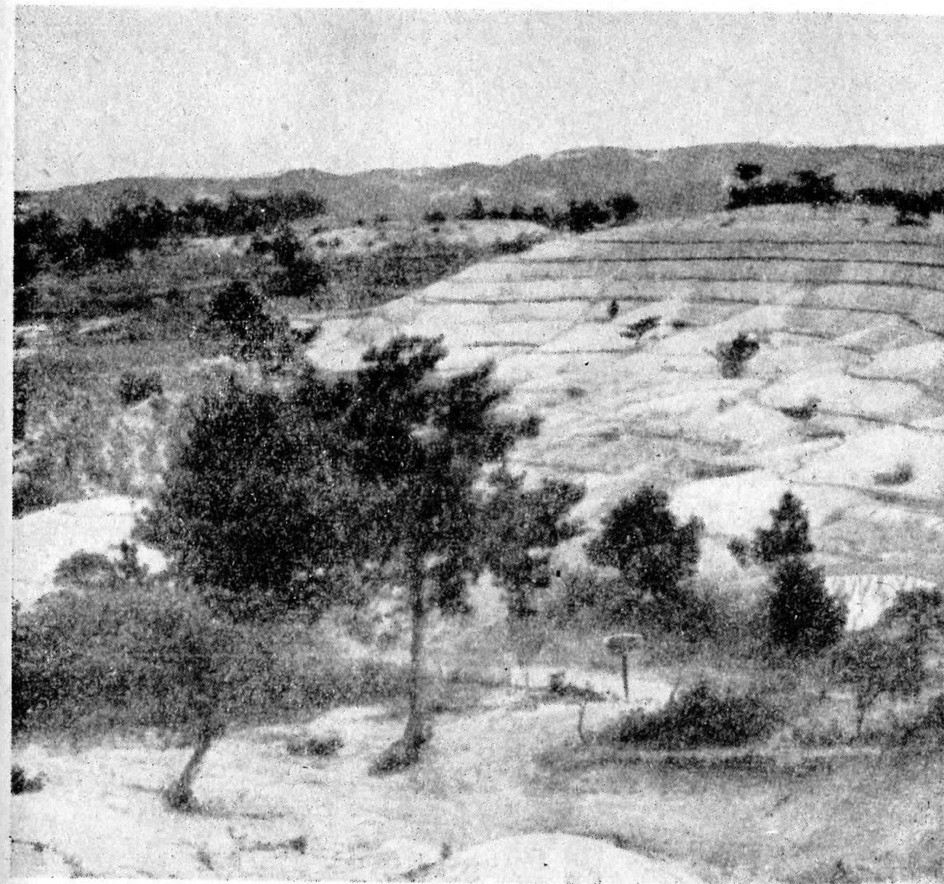
3. Izdaci za osvajanje tržišta obično se ubrajaju u troškove proizvodnje. Kupci su normalno zainteresirani, da budu sigurni, da će svoje potrebe moći podmiriti dulji niz godina. Potrajno iskorišćivanje predstavlja veliku prednost konkurencije, jer omogućuje zaključivanje ugovora na dugi rok za prodaju proizvoda i tako smanjuje troškove prodaje po jedinici proizvoda.

Za pravilni postupak potrebna je procjena troškova i prihoda, koja bi uzela u obzir sve ove uvjete.

Iskustvo na dalekom Istoku

Japan

Od oko god. 1885. Japan radi planski na suzbijanju erozije tla. Veliki dio zemlje podložan je ozbiljnoj eroziji, ako je zemljište obešumljeno, zbog strmih padina, erozivnih tala i jakih kiša. Osim toga erozija i bujice u planinama djeluju razorno na niže položena zemljišta, gdje se kultivira riža i ostali prehrambeni usjevi. S porastom stanovništva pošumljivanje i uređivanje bujica postaje životno pitanje za narod. Troškovi su bili veoma veliki, ali izdatak se pokazao opravdan dobivenom vrijednošću tako zaštićenih zemljišta. Radne snage bilo je u obilju i japanski šumari pokazali su veliku vještinu u primjeni evropskih metoda zaštite tla protiv erozije u lokalnim prilikama. Ti sistemi za zaštitu tla razvili su se u brdovitim i brežuljkastim terenima, koji nisu možda bili nadmašeni nigdje na svijetu (sl. 82 i 83).



Slika 82. Opći pogled na brežuljkasto zemljište, koje se pošumljuje, Sjeveroistočna Nagaja, Japan.

Foto: R. J. Pendleton



Slika 83. Mutna rijeka teče kroz crkvenu šumu blizu Ju-Čanga, dajući tako znati, da se iznad šume nalazi obrađeno zemljište, pokrajina Kansu.

Foto: W. C. Lowdermilk

Kina

Za dinastije Čou (od 1100 do 256 prije naše ere) bilo je zlatno doba šumarstva Kine. Tada je bio učinjen brzi napredak za zaštitu tla i šume. Tamo se pružila prilika, da su se postupci od unatrag 2000 godina mogli uporediti s modernim metodama. »Komisija za planinske šume«, što je vodila

brigu o gorovitom zemljištu i šumama, postavila je pravila za njihovu zaštitu i iskorišćivanje. »Komisija za močvare«, izradila je pravila za zaštitu divlje močvarne faune i flore. Principi zaštite tih zemljišta bili su jasno izraženi i očito su se primjenjivali stoljećima do pada dinastije Čou.

Poslije dinastije Čou široka područja bila su obešumljena. Od tadašnjih šuma iz zlatnoga doba ostali su samo gajevi i šume oko hramova (sl. 84), koje se brižljivo njeguju već oko 20 stoljeća. Iz ovih crkvenih šuma dobivaju se znatni prihodi, koji se mogu zahvaliti pravilnim metodama njege i uređenja.

God. 1580. za područje, koje okružuje Vu-t'ai Šan preporučene i izvršene metode za zaštitu šuma predviđaju protjerivanje neovlaštenih drvosječa danonoćno stražarenje u šumama od strane redovnika i službenika i privođenje u zatvor i brzo presuđivanje prekršitelja. Postepeno, novi naraštaj drveća upotpunio je šumu.

Jedan propis filozofa Menciusa (od 372. do 289. prije naše ere) koji glasi: »Ako se sjekira i pila upotrebljava u šumi u povoljnim razmacima bit će drva kad zatreba«, još će ostati vodeći princip uređivanja šuma u Kini. Premda su šume bile gotovo potpuno uništene radi pritiska stanovništva, uređivanje šuma bilo je primjenjivano u Kini stoljećima i vrši se još u različitim dijelovima zemlje. Metode upotrebljavane za odvodnjivanje južnog razvođa Hvai jesu primjer, koji pokazuje veliki razvoj sadašnjeg uređivanja.

Na strmim padinama ili na suviše stjenovitim tlima ili preplitkim za obrađivanje uzgajaju se za ogrjev liščari u vidu niske šume. Sve vrste sijeku se na panj svake treće godine da se pokriju lokalne potrebe.

U južnom Honanu šume, što se pretežno sastoje u gornjoj etaži od bora, a od niske šume liščara u donjoj etaži daju sitnu borovinu i granjevinu za ogrjev. Gornja etaža bora sječe se vađenjem pojedinih stabala svake godine ili u razmacima od nekoliko godina. Pomladak se podiže prirodnim putem na čistinama. Donja etaža siječe se za ogrjev svake treće godine.

U dolini Ših Lian Ce u slivu rijeke Hvai šumarstvo i poljoprivreda dobro su uravnoteženi. Dok se niska zemljišta u dolinama obrađuju u terasama za rižu, brda služe za proizvodnju građe, koja je organizirana isto tako sistematski kao što se to radi u šumama Njemačke. Tako se ovdje radilo stoljećima.

Na sjeverozapadu Kine većina vodotoka vijuga se u širokim koritima, i razara zemljište duž obale. »Zemlja s istočne obale rijeke prelazi na zapadnu stranu za 10 godina«, kaže stara domaća izreka iz tog kraja. U mnogim mjestima poljoprivrednici su uspjeli suzbiti eroziju duž vodotoka; obično oni sade vrbe i topole u dva ili tri reda, a i grade niske zemljane i kamene nasipe da stvore basene u vidu kvadrata; zatim kreću muljevitu vodu vodotoka, da poslije kiše poplave i zamulje basene. Postepeno, sa rastom drveća baseni između njih postaju viši, čvrsti nasipi iz zemlje pojačani živim stablima stvaraju zaštitu zemljišta i za njih. Katkada je potrebno sagraditi t. zv. pera[1])

[1]) Pera su građevine nasipnog oblika, koji idu od obale do stanovite udaljenosti od obale, te sprečuju da vodena struja udara u obalu.

da se skrenu jaki brzaci, a zatim sadi drveće i namuljuju prostori između nasipa.

U slivu rijeke Hvai i ostalih rijeka najznačajnija konstrukcija za konsolidaciju na rijekama sastoji se uglavnom u izgradnji pera i obaloutvrda, da zaštite polje od erozije i preplavljivanja vodom i muljem. Zemljani nasipi grade se isto tako za zaštitu od poplava, a uzduž nasipa sade se vrbe da se spriječi rušenje nasipa.

GLAVA X

ORGANIZACIJA I PLANIRANJE PROJEKATA ZA ZAŠTITU TLA OD EROZIJE

Različiti planovi, programi i zakonske odredbe bile su izrađene u različitim zemljama svijeta za očuvanje tla (gledaj primjere u Glavi XI i u dodacima). Uglavnom se priznaje, da planiranje mora biti prilagođeno fizikalnim svojstvima tla, društvenim i privrednim faktorima i sistemu vladavine.

Proučavanje organizacije i rada odsjeka za očuvanje tla u Sjedinjenim Državama Amerike predstavlja naročiti interes, jer program u cjelini obuhvaća opsežni teritorij s veoma različitim prirodnim prilikama, metodama iskorišćivanja zemljišta i primjenjuje se više od 10 godina. Već 1. rujna 1947. postojalo je u ovoj zemlji 1924 područja za očuvanje tla, koji zauzimaju površinu od 1.023,000.000 (414,008.100 ha) zemljišta u svim dijelovima kontinentalnog dijela Sjedinjenih Država Puerto Rico i Virginskog otočja.

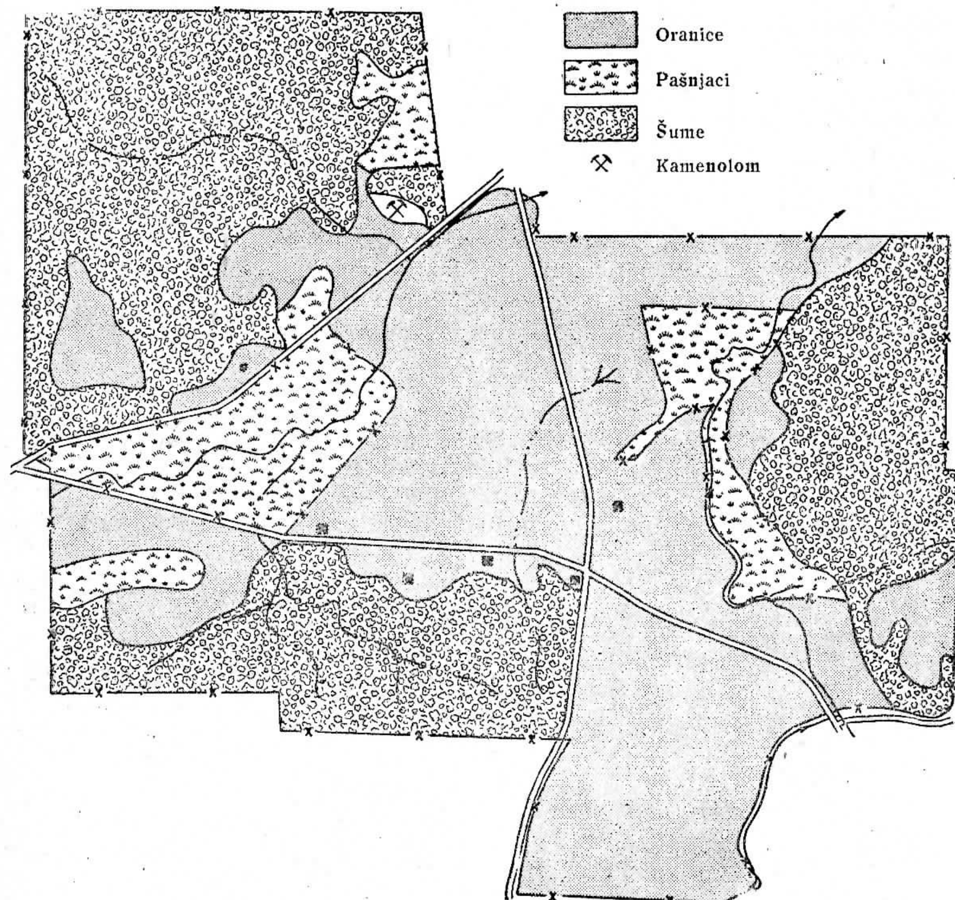
Područja su mjesne upravne jedinice, koje su podložne državnim zakonima i koje su osnovali poljoprivrednici, da zaštite svoja zemljišta od erozije, da sačuvaju vodu i da povećaju proizvodnju. Oni imaju pravo tražiti i primati pomoć republičke i savezne vlade, koju pretežno daje služba za zaštitu tla od erozije. Područja za zaštitu tla od erozije predstavlja organizacija, koja dopušta poljoprivrednicima, da surađuju u poboljšanju tla i preko koje se primjenjuje tehničko iskustvo i izobrazba kadrova za zaštitu tla od erozije i ostalih organa savezne i republičke vlade, za poboljšanje tla i pomaganje poljoprivrednicima na području. Rad se odvija u dvije dosta određene faze:

1. Na površinama područja kao cjelini,
2. Na pojedinačnim poljoprivrednim gospodarstvima.

Rad se može istodobno odvijati u oba vida osobito u pripravnim stadijima.

Plan područja

Pošto se organizira područje za očuvanje tla služba za zaštitu tla vrši terenska snimanja koja pokazuju zatečeno stanje zemljišta, koliko je raznovrsnog zemljišta u području i da li se zemljište iskorišćuje za oranice,



Karta 1. Upotreba zemljišta na farmi od 450 akra prije nego su planirane mjere za zaštitu tla.

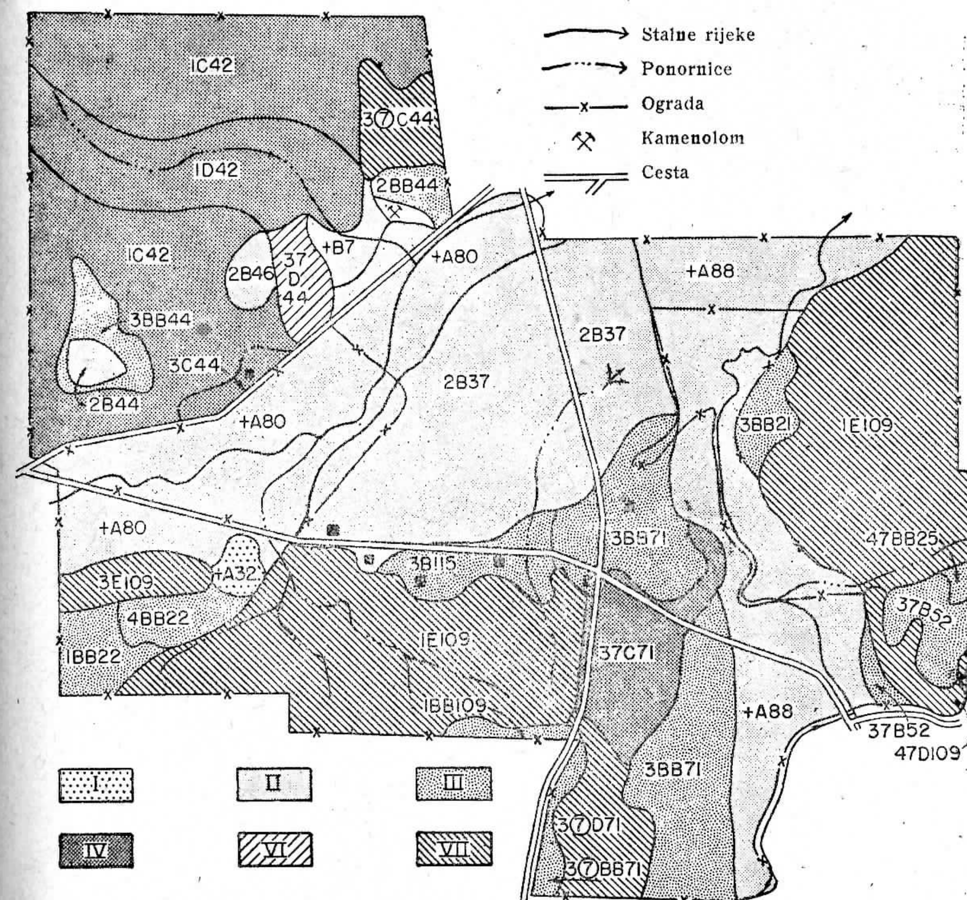
pašnjake ili šume. Revizioni organi područja pripremaju opći program rada i dugoročne planove za područje. Ti planovi pokazuju što je potrebno učiniti za zaštitu svih površina područja kao i vrstu i obim rada, koji se ima izvršiti. Oni se osnivaju na rezultatima izvršenih snimki terena i na znanju i iskustvu poljoprivrednika u području. Oni pokazuju na pr.:

a) koja zemljišta treba izuzeti od obrade;

b) koja zemljišta treba zasaditi trajnim pokrovom bilja kao što su šume i trave;

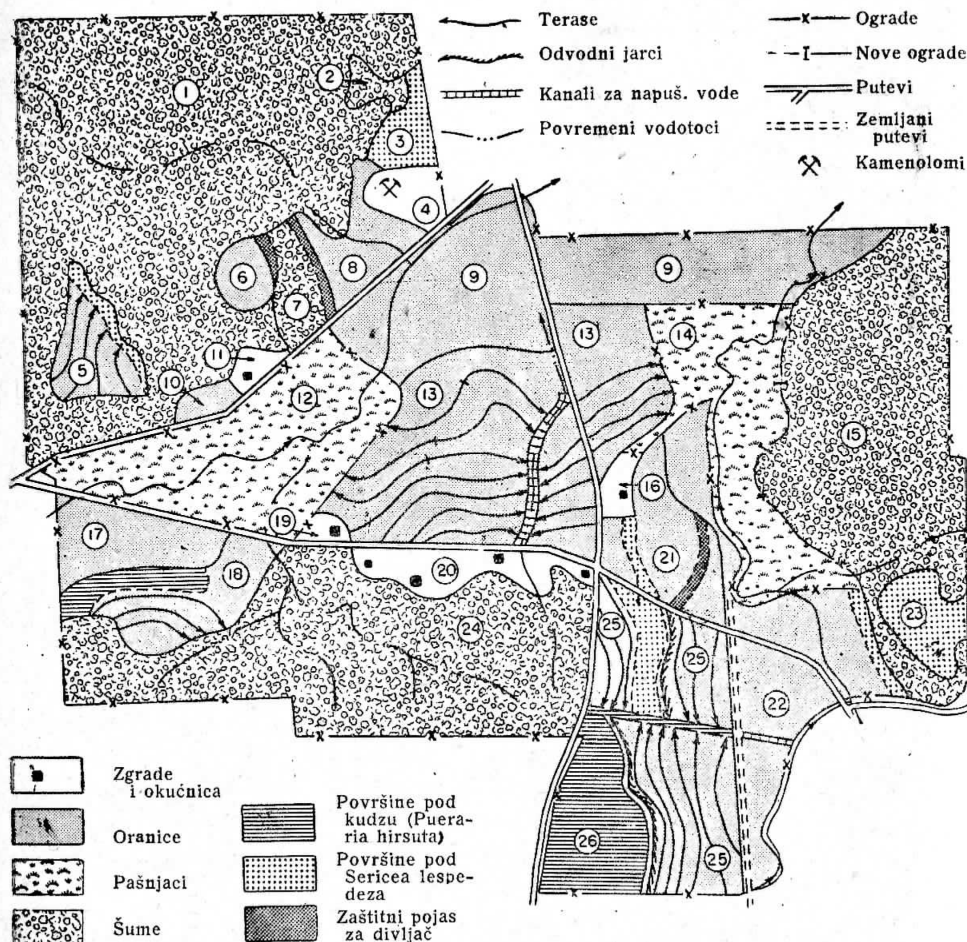
c) koja zemljišta treba predvidjeti za usjeve;

d) koje se promjene preporučuju u načinu gospodarenja, da li treba proizvoditi više ili manje stoke ili koje površine s usjevima za



Karta 2. Fizikalne prilike zemljišta i klase po proizvodnosti zemljišta. Simboli u svakom području pokazuju eroziju, nagib i tip tla. Na pr. u području označenom 2B37 2 označuje umjerenu površinsku eroziju; B označuje nagib od 2-7 posto; i 37 označuje da se svijetlo smeđa muljasta glina nalazi iznad donjeg sloja muljaste ilovaste gline.

direktnu prodaju treba smanjiti ili povećati i kolike će površine biti potrebne za terasiranje. Prema ovim planovima može se izvršiti procjena potrebnog strojnog parka, sjemena, rasada, vapna, gnojiva i ostalog materijala, a također i stručnog osoblja potrebnog za obavljanje ovog posla. Za vrijeme izrade planova, radovi u području napreduju onom brzinom, kojom se vrši izrada planova pojedinih gospodarstava. Plan poljoprivrede i njegovo izvršenje predstavlja jezgru programa zaštite tla od erozije u Sjedinjenim Državama Amerike.



Karta 3. Upotreba zemljišta i mjere za zaštitu tla u planu za zaštitu poljoprivrednog gospodarstva. Postupci se sastoje u terasiranju nagnutih oranica; plodoredu i pokrovnim kulturama; uzgoja kudzu ili les pedece na VI. i VII. klasi zemljišta; i rubu grmlja za divlje životinje.

Klase zemljišta po njegovoj proizvodnosti

Stručnjaci službe za zaštitu tla snimaju i kartiraju svako poljoprivredno gospodarstvo, kako bi se planirao rad na zaštiti tla prema potrebama zemljišta. Pedolog utvrđuje i kartira osobine zemljišta, prirodu i dubinu tla, nagib, stepen štete od erozije i druge prirodne osobine, što utječu na iskorišćivanje i zaštitu tla, visok nivo podzemne vode, osjetljivost na štetne poplave i na prisutnost odveć topljivih soli.

Klasiranje zemljišta prema njegovoj proizvodnoj snazi izvršeno od stručnjaka, daje kratki pregled i tumačenje činjenica, što se tiču zemljišta. Osam klasa, koje nalazimo na cijelom prostranstvu Sjedinjenih Država, pokazuju općenito način prikladan za obradu zemljišta i za druge svrhe upotrebe s približnom procjenom ograničenja za tu upotrebu, koja su potrebna s obzirom na prirodna svojstva zemljišta. Svuda gdje postoje takva ograničenja potrebne su posebne mjere ili postupci za gospodarenje ili zaštitu. Erozija ili prijetnja od erozije na nagnutom zemljištu ili suvišak vode na ravnim zemljištima primjeri su prirodnih ograničenja u iskorišćivanju tla.



Slika 84. I klasa zemljišta u Illinoisu, USA. Veoma produktivna dobro odvodnjena zemljišta, mogu se sigurno i stalno obrađivati bez naročitih postupaka za zaštitu tla. Zemljište I klase nagnuto je obično manje nego 2 stope na 100 stopa.

Posebna svojstva uzrokuju istraživanje i u potklasama u vidu simbola, koji se lokalno biraju. Za posebne preporuke u okviru metoda upotrebe i zaštite tla potrebne su dalje podjele svake klase s obzirom na prirodu tla. Evo tih osam klasa zemljišta:



Slika 85. II. klasa zemljišta u Wisconsinu USA. II. klasa pogodna je za redovnu obradu, ali traži nešto više rada, da ga održi tako dobrim kao klasa I. Ono može biti nešto nagnuto i podleže umjerenoj eroziji. Ili ono može biti nešto vlažno ili pjeskovito ili suho.

Zemljišta pogodna za obradu

Klasa I. — Veoma dobro zemljište, što se može obrađivati bez opasnosti redovnim pogodnim metodama obrade. Ono je gotovo vodoravno i lako se obrađuje. Neka područja potrebno je krčiti, urediti vodne prilike ili gnojiti. Općenito, erozija je ovdje slaba ili nikakva.

Klasa II. — Dobra zemljišta, što se mogu obrađivati bez opasnosti pomoću mjera zaštita, koje je lako primijeniti. U ove mjere idu obrada paralelno slojnicama, zaštitni pokrovni usjevi i obični radovi za uređenje vodnih prilika. Obični postupci su plodored i gnojenje. Umjerena erozija česta je pojava.

Klasa III. — Osrednja zemljišta, što se mogu bez opasnosti obrađivati pomoću intenzivnih metoda kao obrađivanje na terasama i u pojasima. Na



Slika 86. III. klasa zemljišta u Virginiji USA. III. klasa pogodna je za obradu, ali traži još više rada da ga održi produktivnim, negoli II. klasa. Ono je nešto strmije i više erozivno ili ga je teže navodniti ili odvodniti. Ograničenja mogu biti iste vrste kao na onima na II. klasi, ali u većem stupnju. Kao posljedica toga je da se različite mjere moraju intenzivnije primijeniti i da ih se teže primjenjuje. Na ovoj slici prikazuju se postupci, koji se sastoje u četverogodišnjem plodoredu kukuruza i žitarica i dvije godine biljaka za sijeno i uzgajanje usjeva u pojasima uz slojnice.

ravnim površinama često je potrebno urediti vodne prilike. Obično je potreban plodored pokrovni usjevi i gnojenje. Zemljišta III. klase obično su podvrgnuta umjerenoj eroziji ili jakoj eroziji.

Zemljišta pogodna za ograničenu obradu

Klasa IV. — Dosta dobro zemljište, najbolje za pašu i krmu, ali se prigodice može obrađivati — redovno ne više od jedne godine dana u periodu od 6 godina. Na nekim, naročito onima, gdje su male oborine, odabrana zemljišta mogu se obrađivati u vremenu duljem od godinu dana, ako su ispravno zaštićena. Ako se zemljište ore, moraju se primijeniti oprezni postupci za sprečavanje erozije.

Zemljišta koja nisu za obradu

Klasa V. — Zemljišta sposobna za pašnjak ili šumu s veoma malim ili nikakvim ograničenjem; traže samo dobru njegu. Ona su gotovo ravna i nisu izvrgnuta vidljivoj eroziji.

Klasa VI. — Zemljišta pogodna za pašnjak ili uzgoj šume s manjim ograničenjem, iziskuje pažljivu njegu i zaštitne mjere.

Klasa VII. — Zemljište pogodno za pašnjak ili šumu s većim ograničenjem traži najveću pažnju za sprečavanje erozije i drugih šteta.

Klasa VIII. — Zemljišta pogodna za rezervate i parkove.

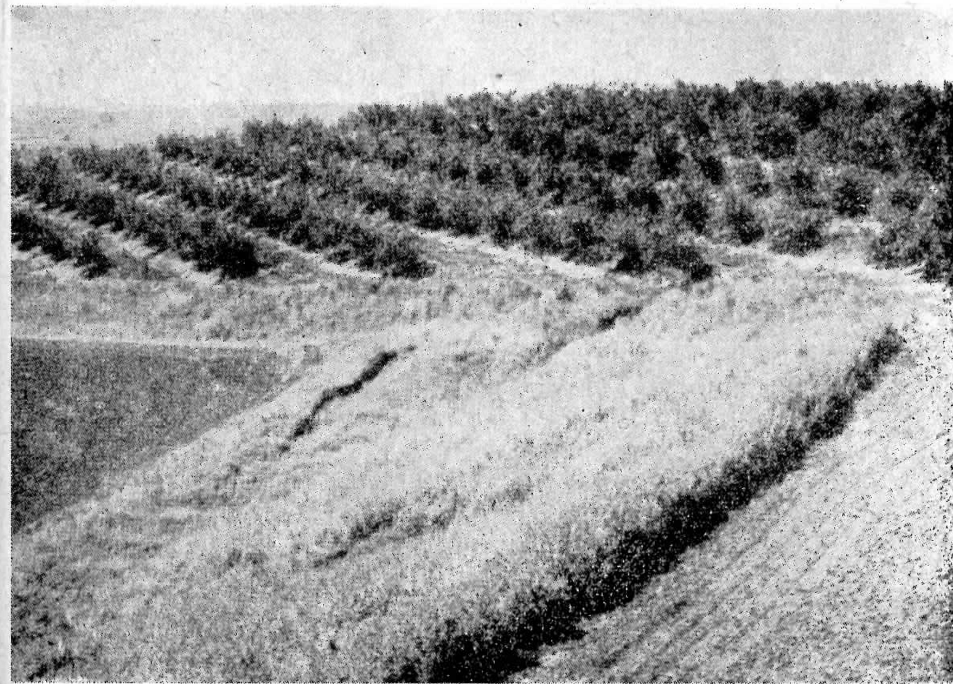
Ova zemljišta obično su vrlo strma, brdovita, neravna, kamenita, suha, vlažna ili jako erodirana.

Plan iskorišćivanja tla uprave za uređenje doline Tennessee — TVA

Tennessee Valley Authority (uprava za uređenje doline Tennessee) u stanovitom pogledu nacionalna je ustanova. Osnovana 1933. zakonom kongresa Sjedinjenih Država Amerike i njeno područje proteže se preko sedam država. Osim toga zakon kojim je stvorena ova ustanova primio je upravljanje stanovitim tvornicama i transportnim sredstvima na Muscle Shoals, na rijeci Tennessee, na ovu ustanovu s tim, da radi »na takav način da osigura cijelom narodu veoma potrebni pokusni pogon za proizvodnju i ispitivanje na veliko novih više koncentriranijih i uspješnijih biljnih hranjiva ili gnojiva[1])«. Međutim, ustanova je radila u svim fazama svojih grana djelatnosti, a naročito u domeni zaštite tla od erozije u određenom rajonu kraja gdje se vršila odvodnja područja.

Od svog osnutka TVA nastavljala je neprestano u svom poljoprivrednom programu politiku suradnje s postojećim poljoprivrednim ustanovama. Dodatak C ove knjige sastoji se iz izjave i memoranduma o sporazumu između Ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Država, uprave za uređenje

[1]) Food at the Grass Roots, the Nation's Stake in Soil Minerals. Department of Agricultural Relations, Tennessee Valley Authority, Knoxville, Teneessee 1947.



Slika 87. Klasa IV., zemljište u Kaliforniji, USA. Ograničenje upotrebe zemljišta IV. klase još je veće od III. klase. Ono se može prigodice obrađivati — redovno ne dulje od godine dana u šest godina — ali njegova najbolja upotreba je kao livada ili pašnjak. Ako se ono ore, moraju se poduzeti sve mjere za suzbijanje erozije, koja se očekuje ili je slučajna. Sadnja citrusa uz slojnice na tom polju u Kaliforniji prava je upotreba IV. klase zemljišta nasuprot čistom oranju za proizvodnju graha.

doline Tennessee i poljoprivrednih fakulteta Država Alabama, Georgije, Kentucky, Mississippi, Sjeverne Caroline, Tennessee i Virginije, koje se odnose na sistematsku primjenu usklađenog programa poljoprivrednih istraživanja, prosvjećivanje i planiranja i iskorišćivanja tla u području uprave za dolinu Tennessee. Ovaj memorandum o sporazumu iznosi u grubim potezima sredstva pomoću kojih rad uprave, koji se odnosi na opću ekonomiju prirodne geografske jedinice može ući u sklop zainteresiranih političkih jedinica, te vlade Sjedinjenih Država i sedam država, čija su zemljišta i djelomično u području odvodnog basena Tennessee. Iz ovog općeg podsjetnika i sporazuma slijedila su daljnja utanačenja, u kojima su bili izrađeni detalji suradnje u okviru politike postupanja s tlom. Glavne smjernice plana TVA Uprave za tlo bile su dane:

1. Preuređenje metoda obrade da se povećaju površine pod zaštitnim usjevima, koji tvore busove kao što su leguminoze, žitarice i trave i odgovarajuće smanjenje površine golog zemljišta i površina pod okopavinama.

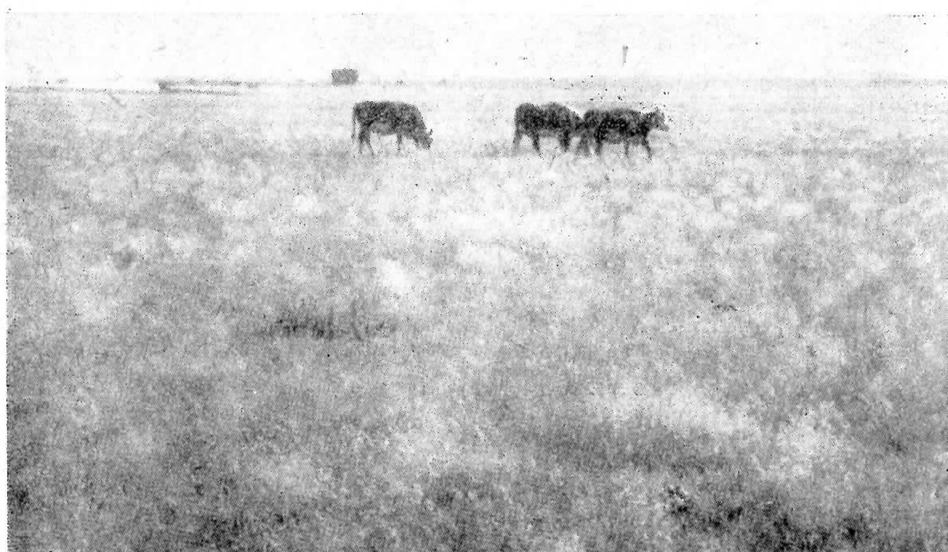
2. Obilna upotreba fosfatnih gnojiva s potrebnim primjesama da se potakne snažan rast biljnog pokrova određenog za zaštitu tla u interesu obnove i stalnog održavanja plodnosti tla.

3. Upotreba prokušanih naprava koje ne oštećuju tlo, a potpomažu uspješniju upotrebu gnojiva i

4. Postepeno prilagođivanje ovih elemenata u sistemima njege tla radi održavanja valjane organizacije gospodarstva, koje će osigurati odgovarajuće prihode.

Djelovanje programa TVA, koji se odnosi na poboljšanje zaštite tla uključuje slijedeće:

1. Kartiranje tala priznaje se kao potrebna studija i javna evidencija površina zemljišta, u kojoj se određuje i klasificira tlo u pojedine tipove na bazi njihovih prirodnih fizikalnih i kemijskih svojstava, njihove prirodne osobine kao kamenitost, nagib, geografski položaj, odvodnja, zajedno s obimom erozije, stupnjem njegove iscrpljenosti, njegove sadašnje proizvodne snage i mogućnosti i ostalih karakteristika. Različiti tipovi tla opisani su u štampanim izvještajima, koji su popraćeni s kartama na kojima su smještaj i



Slika 88. Klasa V. zemljišta u New Mexiku, USA. Zemljište V. klase nije pogodno ni za kakvu obradu, ali se može upotrebljavati kao pašnjak ili za drveće bez ograničenja. Ono je vodoravno i ne će biti erodirano bez obzira kako je popaseno i koliko je posječena šuma. Zbog nekih ozbiljnih zapreka kao što su slabe oborine, slaba odvodnja, preplavljivanje ili kamenitosti, ona se ne mogu obrađivati. Ali to su dobra zemljišta za travu i drveće i traže samo redovan dobar postupak. Zemljište prikazano na slici gotovo je ravno i ono je duboko i plodno. Kiše je premalo za proizvodnju usjeva na oranicama, ali je dovoljno za travu.



Slika 89. Klasa VI., zemljište u Sjevernoj Karolini, USA. Ono nije dobro za obradu i oštećuje se donekle, ako služi za pašnjak i drveće, osim ako se jako ne zaštićuje. Zemljišta na ovim strmim nagibima bila su kalcificirana, gnojena i zasijana do vrha.

veličina različitih zona svakoga tipa naznačeni na takav način da se područje različitih tala na pojedinom gospodarstvu ili rajonu može točno utvrditi.

Budući da je tlo poljoprivrednog područja u odvodnom basenu Tennessee veoma različito, bitno je pedološko kartiranje.

a) Organizirati posebna istraživanja potanjih svojstava tala s obzirom na snabdijevanje biljnim hranjivima i određivanjem kemijske reakcije kao temelja, da uprava može proizvoditi gnojiva pogodna u demonstrativne svrhe.

b) Da se osigura temelj, na kojem se mogu kombinirati rezultati, iskustva, naučna istraživanja i demonstracije s gnojivima i primjenu gnojiva na pojedinim tipovima tla, s usjevima i sistemima obrade i drugim oblicima uspješnog iskorišćivanja tla, koji se mogu proširiti i primijeniti sa sigurnošću sa jednog lokaliteta ili jednog gospodarstva na istom tlu na drugim lokalitetima i drugim gospodarstvima.

Snimanje tala vrši se u zajednici s državnim pokusnim stanicama, odsjekom za snimanje, uredom za biljnu proizvodnju, za radove melioracija i agrotehniku, Ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Država i Uprave uređenja doline Tennessee.

2. Istraživanje i pokusi, koje vode poljoprivredno pokusne stanice ili su novi projekti ili proširenje starih projekata sada u radu, a koji su potakli pojedini instituti nezavisno ili pod inicijativom, ili u suradnji s upravom i

koji se izravno i nužno povezuju s ovim programom s obzirom na ove glavne točke:

a) Kemijska i fizikalna svojstva različitih tipova tala, njihov odnos s posebnim vrstama i sortama kultura i primjena gnojiva;

b) metode proizvodnje, svojstva i upotreba novih gnojiva, koje će proizvoditi uprava za demonstrativne svrhe;

c) vrste i sorte kultura i način uzgoja s obzirom na tipove tla, gnojiva i metode borbe protiv erozije;

d) upotreba mehaniziranih metoda u borbi protiv erozije, da se još poboljšaju postupci oko pokrovnog usjeva i gnojenja;

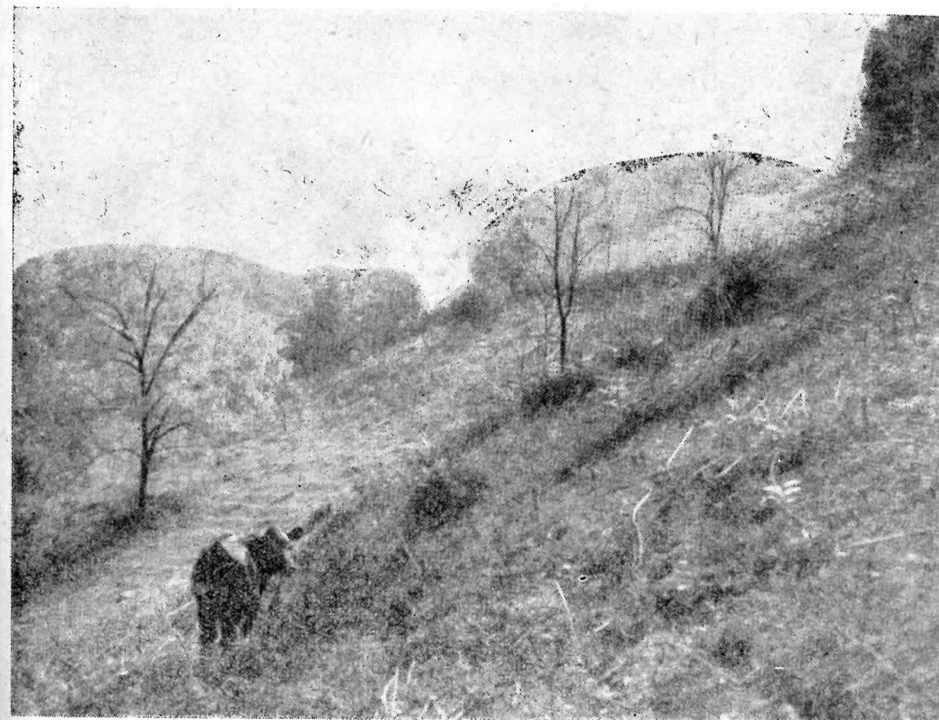
e) ekonomska ocjena različitih sistema postupaka sa zemljištem i njihovo praktično primjenjivanje, koji mogu biti potrebni za osiguranje općenitog i stalnog usvajanja ovih sistema od praktičnih poljoprivrednika u interesu zaštite tla i suzbijanja erozije.

3. Uzorna poljoprivredna gospodarska jedinica jest sredstvo pomoću kojeg gnojivo, tehnička pomoć od TVA uprave i drugih organa, koji sudjeluju, stoji na raspolaganju poljoprivrednicima. Ovaj program prima punu podršku od zainteresiranih organa, ali ga izvršuju uglavnom okružni poljoprivredni stručnjaci, poljoprivredna društva i pokusna uzorna gospodarstva. 1. siječnja 1947. bilo je oko 31.800 uzornih gospodarstava u dolini Tennessee i 9.800 izvan doline. Ovaj pokus jedinstveni je primjer po broju i raznovrsnosti gospodarstava i tala, ali je jedinstven u razvijanju proizvodnje sveukupne poljoprivrede. Ali to nije novost s obzirom na predmet, o kojem se govori. Utjecaj fosfata, vapna i drugih minerala tla na rast tratine, na zdravlje i proizvodnju stoke je manje više poznat već stotinu godina. I za vrijeme posljednjih pol stoljeća pokusne stanice zemaljskih poljoprivrednih škola vršile su osnovne pokuse o plodnosti tla i položile potreban neophodan temelj naučnoj osnovi za tehniku demonstriranja u praksi i nastavi.

Ovdje ćemo naći kratak pregled radova na ovim pokusnim poljoprivrednim gospodarstvima:

4. U r e đ e n j e t l a, v o d n i h p r i l i k a i k u l t u r a (fizički, kemijski, botanički momenat). Primjena vapna, fosfata i drugih mineralnih elemenata. Maksimalna upotreba tla i vode dobiva se preuređenjem polja i usjeva da odgovaraju različitim uvjetima tla, nagiba i t. d. Povećavaju se površine pod krmnim leguminozama, pašnjacima i pokrovnim usjevima. Smanjuju se površine pod okopavinama, te se one uzgajaju samo na zemljištima najbolje prilagođenim za takve kulture. Zamjena kultura s niskim prinosom, kvalitetom i malom vrijednosti s poboljšanim sortama i tipovima. Prema potrebi podižu se terase na padinama ili zasađuju kulture u pojasevima, a nizinska tla se odvodnjavaju.

S t o č a r s t v o (biološki momenat). Proizvodnja stoke i stočni proizvodi povećavaju se zahvaljujući povećanoj i hranjivijoj opskrbi krmom uz poboljšane metode gospodarstva. Ostvaruje se ravnoteža između sistema stočarstva s odgovarajućim sistemom uzgoja kultura, opskrbe radnom snagom i potrebama tržišta. P o b o l j š a n j e f o n d a z g r a d a, e n e r g e t s k e

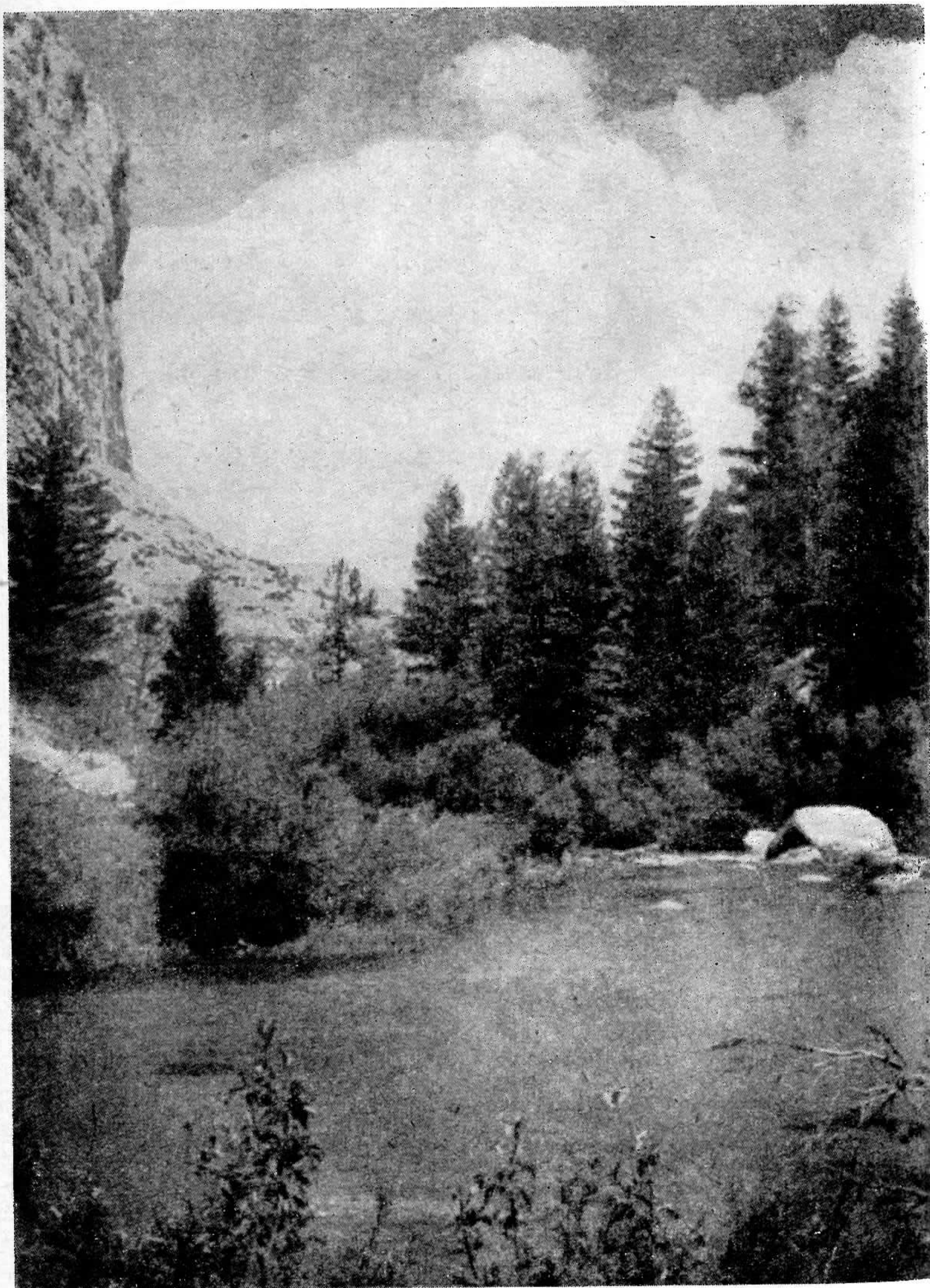


Slika 90. Klasa VII. Zemljište u Tennessee, USA. Zemljište VII. klase pogodno je za travu i drveće s velikim ograničenjem. Ono zahtijeva vrlo veliku pažnju u sprečavanju erozije ili razornih paljenja ili da se spriječe nepogode. Većina zemljišta VII. klase su strma, neravna i erozivna. Krava na slici pase nepoboljšani pašnjak na vrlo strmom nagibu. Zemljište je možda pogodnije za drveće.

b a z e s t r o j n o g p a r k a (tehnički momenat). Na poljoprivrednim zgradama izvedene su osnovne adaptacije i proširenja. Pribavlja se i iskorišćuje potrebna pogonska snaga, strojevi i oprema. Osobita pažnja obraća se obradama, snabdijevanju stoke vodom, mogućnostima uskladištenja pogonskoj snazi i strojevima za žetvu žitarica, sijena i zrna leguminoza.

R a z v o j s t r u č n o s t i, z n a n j a i r a s u đ i v a n j e u p o r o d i c i p o l j o p r i v r e d n i k a (sociološki momenat). Pomoću osoblja zaduženog za poljoprivredno prosvjećivanje oblasti članovi porodice poljoprivrednika razvijaju i poboljšavaju svoje sposobnosti za planiranje radova na polju i u kući, za pravilno donošenje osnovnih odluka, za razboritiju upotrebu raspoloživih fondova, za uspješno kombiniranje različitih pogona, za veću operativnost, za uspješniju kupnju i prodaju, za pravodobno izvršenje radova i davanje prednosti prečim poslovima.

Poboljšava se iskorišćivanje vlastitog vrta i povećava proizvodnja i konzerviranje osnovne hrane za potrebe kućanstva. Zdravlje porodice zašti-



Slika 91. Klasa VIII. zemljište u Wyomingu USA. Zemljište VIII. klase nema poljoprivredne vrijednosti. Ono može da održava neke farme divljih životinja ili mogu služiti za odmarališta i turizam. Sva vegetacija, koja raste, treba da ostane za zaštitu razvođa.

čuje se zahvaljujući boljoj ishrani, sanitarnim uređajima, stanovanju, odjeći, njegovanju zubi i liječničkoj pomoći.

5. Razvoj zadružne djelatnosti na području općine. Susjedi proučavaju rezultate postignute na pokusnim gospodarstvima. Pojedinci udružuju svoje napore da zajednički iskoriste skuplje strojeve i opreme, razvijajući što bolje pripreme robe za tržišta i omoguće uskladištavanje, razvijaju i podupiru škole, crkve, te ustanove za društveni život i razonodu.

GLAVA XI.

NACIONALNI PLAN ZAŠTITE TLA OD EROZIJE

Osnovni postupci za zaštitu tla od erozije usko su povezani s mnogim državnim i privatnim poljoprivrednim organizacijama. Pod njima se razumijeva nauka o tlu (kartiranje, klasifikacija, plodnost tla, fizika tla), agronomija, poljoprivredne melioracije, organizacija uprave, natapanje i odvodnja, uređivanje šuma, uzgajanje šuma, uređivanje pašnjaka, stočarstvo, ukratko svi sektori za unapređenje poljoprivrede.

Postavlja se pitanje znati da li program zaštite tla od erozije treba organizirati u okviru posebne državne ustanove ili radovi na istraživanju i proučavanju, koji su potrebni za zaštitu tla od erozije treba da budu sastavni dio postojeće državne poljoprivredne službe. U većini zemalja danas ove različite discipline dijelovi su ukupnog nastojanja za unapređenje poljoprivrede i čini da bi se program za zaštitu tla od erozije mogao izvoditi, a da se ne organizira specijalna ustanova, pod uvjetom da različite glavne poljoprivredne discipline posvete potrebnu pažnju zaštiti tla od erozije u svakom području.

Zemlje, koje kane izraditi plan zaštite tla od erozije, mogu pristupiti problemu postavljajući u različitim uredima i odsjecima republičkih ministarstava poljoprivrede ljude za svaku granu, koji imaju potrebne kvalifikacije i interes za zaštitu tla kao za predmet unutar svoje struke. Ovaj tip organizacije za zaštitu tla ne bi nikako smetao takvoj organizaciji kao što je služba za savjetovanje i stručno prosvjećivanje, da započne kampanju s većom zaštitom tla.

Općenito se preporučuje, da oblici zaštite tla, koji se odnose na poljoprivredu budu određeni zadatak republičkog narodnog ministarstva poljoprivrede s potrebnim brojem specijalista, koji će rukovoditi radovima za zaštitu tla od erozije. Mjesni stručni organ ili savjetnik službe za prosvjećivanje odredit će poljoprivrednicima mogućnost primjene stanovitih mjera za zaštitu i dat će prve pobude u postavljanju plana za zaštitu od erozije. On pomaže poljoprivredniku, da dođe do potrebnog tehničkog savjeta kao što je uobičajeno kod upotrebe gnojiva, selekcioniranog sjemena, sredstava za prskanje i t. d. Ako bi se zadružni rad pokazao potrebnim poljoprivrednici bi ga mogli organizirati na odgovarajući način.

Prosvjećivanje

U mnogim krajevima svijeta, gdje je erozija ozbiljan problem, prosvjećivanje jest i mora biti jedan od najvažnijih faktora nacionalnog programa zaštite tla. Osnovni napori u prosvjećivanju redovno se tiču poljoprivrednika. Obično ovi napori imaju dvostruki cilj: 1. prikazati poljoprivredniku vrijednost zaštite tla od erozije, 2. pokazati mu kojim se načinima može izvršiti zaštita tla na njegovom poljoprivrednom gospodarstvu. Javna štampa, naročito poljoprivredna, ima važnu ulogu u svim stadijima odgojnog programa. U Sjedinjenim Državama Amerike stotine saveznih ili republičkih publikacija kao što su poljoprivredni bilteni, obrađuju zapravo sve predmete, koji se odnose na zaštitu tla od erozije, a slične publikacije izlaze i drugdje u svijetu.

Postoji još uže prosvjećivanje ličnim posjećivanjem poljoprivrednika od strane članova službe za prosvjećivanje i propagandu uz pomoć uzornih farma. Uprava doline Tennessee na pr. daje pomoć službi za prosvjećivanje i propagandu američkog Ministarstva poljoprivrede ili državnih pokusnih stanica, tako da šalje pomoćne činovnike okruga, da savjetuju poljoprivrednike i da daju tehničku pomoć osnivajući pokusna uzorna poljoprivredna dobra. Služba za zaštitu tla od erozije iskorišćuje gotovo sva raspoloživa sredstva da podigne poljoprivrednika, ali glavni dio neposrednog proučavanja vrši odsjek za zaštitu tla od erozije.

Drugo očigledno javno sredstvo, koje pobuđuje zanimanje stanovništva za zaštitu tla vrši se putem škola. Na poljoprivrednim tečajevima podučava se borba protiv erozije u rajonima, gdje je erozija teška. Zaštiti tla od erozije morala bi se posvetiti sve više i više pažnja na tečajevima za različite grane poljoprivrede, geografije i prirodopisa.

Cijene, dotacije i pravne kontrole

Postupci ili politika u svrhu zaštite tla od erozije mogu se vršiti putem financijskih ili zakonskih mjera kontrole nad upotrebom zemljišta. Stanovite kontrolne mjere vrše se pomoću cijena, a druge dotacijama, a neke zakonskim ograničenjima privatnog prava vlasništva. U Sjedinjenim Državama Amerike poljoprivredni ured za nagodbe podižući i ustaljujući cijene usjeva smanjuje veliku opasnost, da poljoprivrednici podmiruju svoje troškove lošim iskorišćivanjem zemljišta. Mogućnost razumnog dohotka u gospodarstvu potiče dobru poljoprivredu i zaštitu tla. To je naročito pravilno, dok je program kontrole cijena tako udešen, da daje prednost usjevima, koji čuvaju tlo pred usjevima što iscrpljuju tlo.

Nedavno, Sjedinjene Države direktno su dotirale mjere za poboljšanje tla. Isplata se vrši iz federalnih fondova, da pomognu poljoprivrednicima da pokriju izdatke, kao što su kupovanje popravljača tla, naročito vapna i fosfata,

sjemena leguminoza, izgradnju terasa za zaštitu tla, vatrogasne tornjeve, umjetna jezera i druge mjere određene za poboljšanje zemljišta. Ove potpore mogu donijeti dvije vrste koristi: 1. povećanje plodnosti i priroda na dobrim zemljištima farme, a mogu smanjiti potrebu iskorišćivanja siromašnih zemljišta ili lošije kvalitete za okopavine; 2. direktna primjena mjera zaštite, koje su dotirane u siromašnim područjima i erozivnim, da se spriječi gubitak tih površina.

Kod zaštite prirodnih bogatstava, uključivši tlo, ograničenje prava privatnog vlasništva obični je način u cijelom svijetu. Ovdje se ne će ovaj predmet raspravljati u detalje. Sigurno javno vlasništvo i uređenje šuma i pašnjaka, vršenje prava eksproprijacije, ograničenja postavljena za iskorišćivanje i upotrebu zemljišta mogu biti i stvarno jesu mjere za zaštitu tla od erozije na milionima kilometara zemljišta. Napokon, porezna politika, upravne mjere i rajoniranje predstavljaju načine za zaštitu tla od erozije, koji su bili predmet ispitivanja na različitim mjestima i različito vrijeme.

Mnoge odredbe i propisi za očuvanje tla postali su dio zakona i bili su usvojeni u nekim zemljama posljednjih dvadeset godina. U dodatku A ove knjige nalazi se zakon kongresa, kojim je stvorena služba za zaštitu tla od erozije Sjedinjenih Država Amerike.

Dodatak B sadrži zakon za očuvanje tla i voda izglasan u Meksiku i dodatak C memorandum o sporazumu uprave doline Tennessee — TVA.

Zakoni za zaštitu tla izdani su u vidu umnoženog dokumenta. Standardni državni zakon za zaštitu tla Južnoafričke Unije i zakon za zaštitu tla zapadne Australije. Primjerci se mogu dobiti na zahtjev od Organizacije za ishranu i poljoprivredu (FAO) 1201 Connecticut Avenue, N. W. Washington 6, D. C. USA.

Iskustva postignuta u nekim zemljama

U državama zajednice naroda Australije gubici tla zbog erozije uzrokovani čovjekom smatraju se tako ozbiljnima, da su različite države Zajednice naroda izdale zakone, da poprave to zlo. U najnovijem izvještaju Komisije za obnovu sela nalazi se kratak pregled pravnih propisa, koji vrijede u nekim državama Zajednice naroda.

Južna Australija

1. Zakon o pješčanim nanosima.
2. Zakon za zaštitu tla od erozije od 1939.
3. Dodatak zaštiti tla od 1943.

Od 1939. postoji odbor za zaštitu tla sastavljen od predstavnika zainteresiranih državnih organizacija i od dvaju nevladinih predstavnika. Funkcija je ovog odbora preporučiti na osnovu zakona za zaštitu tla, da se spriječi erozija tla i obnove zemljišta, koja su bila podvrgnuta eroziji. Ovaj odbor ima savjetodavni karakter. On je aktivno surađivao s odjelom za tlo i ministarstvo poljoprivrede skupilo je osnovne podatke o eroziji tla. U ministarstvu poljoprivrede postoji odsjek za zaštitu tla od erozije, na čelu s načelnikom za zaštitu tla i odgovarajućim osobljem.

Napravljen je opći pregled razvitka erozije u državi, te izvršeno rekognosciranje izvjesnih pašnjačkih površina. Novija snimanja tala i načina upotrebe zemljišta izvršena su u pokrajini Viktoriji.

Sušna područja Južne Australije su pod kontrolom za pašnjake. Od 1939. postoji u zakonima o paši klauzula, kojom se ograničuje broj ovaca, što se može držati na jednom posjedu i određeno vrijeme; ovaj broj može iznositi najviše 20 do 30 ovaca na kvadratnu milju (oko 260 ha). Povjerenik krunskih zemljišta prema savjetu uprave za pašnjake može tražiti smanjenje broja stoke na svakom stočarskom gospodarstvu. Kontrola paše jedna je od najefikasnijih mjera za očuvanje tla, koja je bila poduzeta u Južnoj Australiji.

Viktorija

Zakon od 1940. i 1942. za zaštitu tla određuje stvaranje uprave za zaštitu tla, koja se sastoji od stalnog predsjednika, pet državnih stručnjaka i jednog predstavnika pašnjačkih zajednica. Propis određuje stvaranje pokrajinskih savjetodavnih odbora.

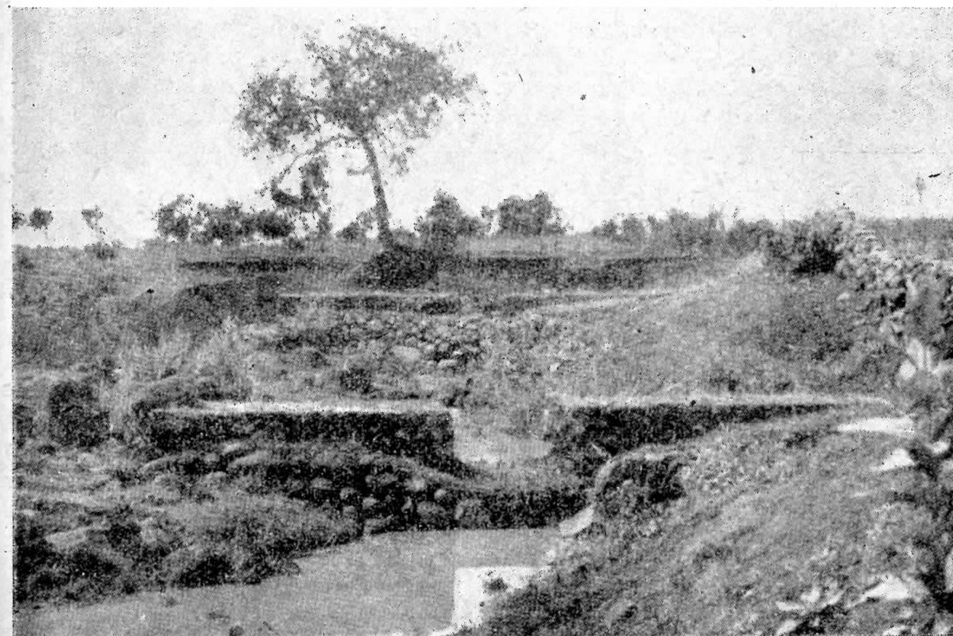
Prema posljednjim podacima stanoviti broj ovih odbora postojao je i imali su honorarne tajnike. Uprava za zaštitu tla ima u svojoj službi jednog stalnog stručnjaka s određenim brojem osoblja, čija se dužnost sastoji, da budu veza između područnih odbora i da daju savjete zemljovlasnicima o mjerama za zaštitu tla. Uprava za zaštitu tla među ostalim dužnostima poduzela je korake izvršenja topografskih snimanja u okviru cijele zemlje. Do kraja rata glavni poslovi uprave sastojali su se u propagandi i prosvjećivanju, dok je plan rada, koji je tražio izdatke znatnih svota novaca, morao biti odložen.

Poljoprivredni fakultet Dookie osnovao je stanicu za istraživanje s velikim brojem pokusa za zaštitu tla. Bile su izdate brošure o zaštiti tla i tiskana karta u bojama, koja pokazuje raspodjelu opasnosti od erozije u Viktoriji.

Slika 92. Suzbijanje erozije na tipičnim stepenicama Anda u Venezueli. Terase sagrađene pomoću strojeva zasađene žitom. Strmi nagibi, koji presijecaju dolinu praktički su uništeni za poljoprivredu kroz desetke godina nepravilne obrade i erozije.

Novi Južni Wales

Zakonom za zaštitu tla usvojenim 1939. uspostavljena je služba za zaštitu tla. Ministarstvo za zaštitu tla ovlašteno je rukovoditi pokusnim i istraživačkim radovima u pet istraživačkih stanica, da izvršuje topografska snimanja i ostala ispitivanja, predviđa objavljivanje rezultata i vršenje demonstracija. Ministar ima ovlaštenje da sklapa ugovore s vlasnicima, da izvodi projekte upotrebljujući fondove, koji su mu stavljeni na raspoloženje od strane parlamenta; predviđene su globe u slučaju, da bi vlasnik oštećivao izvršene radove ili radove izvršene pod ugovorom. Projekti su sličnog karaktera kao iz uprave za zaštitu tla područja Sjedinjenih Država Amerike u kojima vlada besplatno daje karte, savjete i nadzor. Zemljovlasnici snose većinu troškova. Izvršena su mnoga snimanja vegetacije i djelovanja erozije u različitim krajevima države.



Slika 93. Suzbijanje jaruga u državi Jalisco, Meksiko. Oblučje je postavljeno rukom, a rupe su ispunjene zemljom. Zidovi iznad procjednica izgrađeni su od tratine. U jednoj sezoni cijela masa bude isprepletena korijenjem, koje drži zid na mjestu.

Zapadna Australija

Zakon od 1945. o zaštiti tla od erozije predviđa proširenje odjela za poljoprivredu zapadne Australije s jednim odsjekom službe za zaštitu tla na

čelu s povjerenikom za zaštitu tla, koji je direktno odgovoran pomoćniku ministra poljoprivrede, a on vrši izravan nadzor nad službom za zaštitu tla. Ovaj zakon određuje također savjetodavni odbor od osam članova, koje postavlja guverner, a imenuje ministar poljoprivrede. Osigurava se osnivanje područja i rezervata za zaštitu tla i područja, koja su izvrgnuta opasnosti od erozije.

Novi Zeland

Prema zakonu od 1941. za očuvanje tla i reguliranje rijeka osnovan je savjet za zaštitu tla od erozije i reguliranje rijeka sastavljen od glavnog inženjera, ministarstva javnih radova, podsekretara za zemljišta i drugih članova, koje postavlja glavni guverner prema njihovu naročitom interesu za probleme zaštite tla i voda. Cilj savjeta jest unaprijediti zaštitu tla, predusresti i ublažiti eroziju tla, spriječiti štete uzrokovane poplavama, racionalno iskoristiti zemljišta. Savjet ima funkciju istraživanja i prosvjećivanja. On mora također uskladiti programe i radove ministarstva i lokalnih ustanova, koji rade na zaštiti tla i suzbijanju šteta od voda.

Južna Amerika

U zemljama Južne Amerike povećao se interes za zaštitu tla od erozije, kako su ljudi postali svjesniji katastrofalnih šteta, koje izaziva erozija. U mnogima od ovih zemalja pritisak stanovništva na zemlje postao je tako jak, da je svaki uništeni hektar predstavljao nesreću. Imajući to u vidu, neki narodi prihvatili su nacionalne planove za zaštitu tla. Tako su na pr. Sjedinjene Države Meksika donijele zakon o zaštiti tla i voda, koji predviđa klasiranje zemljišta i voda, usvajanje nekih mjera za zaštitu tla, širenje obavještenja o zaštiti tla putem štampe i odgoja i osnivanje područja zaštite tla. Ministar za poljoprivredu i unapređivanje ima dužnost da primijenjuje zakon uz suradnju različitih organizacija, koje se bave različitim vidovima zaštite tla i voda. Zakon je objavljen u cijelosti kao dodatak B.

Britanska imperija

U mnogim kolonijama i mandatima britanske imperije kao u Keniji, Ugandi, Tanganjiki, Sjevernoj Rodeziji i zemlji Njusa prihvaćeni su planovi za zaštitu. U Keniji je 1938. osnovan odsjek za zaštitu tla kao sastavni dio ministarstva poljoprivrede, da vrši savjetodavni pokusni rad i da rukovodi i izvršuje programe za zaštitu tla u rajonima domorodaca i Evropljana. Uredbe i propisi za zaštitu tla i voda, koji su objavljeni 1940., daju široka ovlaštenja za zaštitu prirodnih bogatstva zemlje. God. 1941. imenovan je

odbor za zaštitu tla i voda da savjetuje vlasti, koje po zakonu imaju ovlaštenje, da vode brigu o prirodnim bogatstvima kolonije i protektorata. Osim toga god. 1941. objavljen je propis za kontrolu nad paljenjem trave da se umanji djelovanje erozije nakon paljenja. God. 1943. proglašeni su novi i širi propisi o zaštiti zemljišta i voda.



Slika 94. Sadnja uz slojnice u Južnoj Africi. Tamo se upotrebljava uzrečica: »Ori uz slojnice, sadi uz slojnice i natapaj uz slojnice, ako hoćeš da ti djeca naslijede tvoje gospodarstvo.«

Foto: Dobrotom H. H. Bennetta

Ova rasprava o odnosu vlada prema planovima za zaštitu tla svakako je nepotpuna. Mnogi drugi narodi na svijetu imaju zakone koji reguliraju iskorišćivanje zemljišta i koji osiguravaju zaštitu tla. Ovi zakoni proširuju se i mijenjaju. Treba zapamtiti da se ne mijenjaju samo fizikalni faktori različitih mjesta s kojima se susrećemo pri iskorišćivanju tla već su jednako promjenljivi i odnosi čovjeka prema zemljištu i prema brojnim faktorima, koji potječu od njegova iskorišćivanja.

DODACI

DODATAK A

SAVEZNI ZAKON O ZAŠTITI TLA SJEDINJENIH DRŽAVA AMERIKE

Zakon, kojemu je zadatak zaštita prirodnih bogatstva zemlje od erozije tla kao i drugi ciljevi. Proglašen u senatu i predstavničkom domu Sjedinjenih Država Amerike na zasjedanju kongresa. Ovim se priznaje, da gubitak bogatstva tla i gnojiva na poljoprivrednim gospodarstvima, pašnjačkim i šumskim površinama nacije, koji nastaju zbog erozije tla ugrožavaju narodno blagostanje i time objavljuje, da je zadatak kongresa, da stalno osigurava kontrolu i sprečavaju eroziju tla i time čuva prirodna bogatstva, bori se protiv poplava, sprečava oštećivanje rezervoara i održava plovnost rijeka i luka, štiti narodno zdravlje, javne površine i ublažuje nezaposlenost, a ministarstvo poljoprivrede od sada će koordinirati i upravljati svim poslovima u vezi s erozijom tla i da bi mogao izvršiti ovu zadaću ovlašten je od vremena do vremena.

1. Da rukovodi snimanjem, istraživanjem i ispitivanjem, koja se odnose na osobine erozije tla i potrebne zaštitne mjere, da objavljuje rezultate ovih snimaka ispitivanjem i istraživanjem, da širi podatke o tim metodama i da vodi pokusne radove u područjima, koja su podvrgnuta eroziji vjetrom ili vodom.

2. Da vrši zaštitne mjere uključujući tehničke radove, metode obrade, uzgoj bilja i promjene u upotrebi zemljišta, ali ograničujući se samo na njih.

3. Da surađuje ili zaključuje sporazum ili nabavu financijskih sredstava ili drugu pomoć državnoj organizaciji ili drugoj osobi, koja ispunjava uvjete, koje on smatra potrebnim za ciljeve ovog zakona i

4. Da stekne zemljišta, prava ili interese kupnjom, darivanjem, osudom ili na drugi način kadgod je to potrebno za svrhe ovog zakona.

Odsjek 2. Točke zakona iz odsjeka 1 (1 i 2) mogu se vršiti:

a) Na zemljištima u vlasništvu ili pod kontrolom Sjedinjenih Država Amerike ili koje od njenih ustanova u suradnji s ustanovom pod čiju sudsku kompetenciju pripadaju i

b) Na svakom drugom zemljištu, ako se dobije potrebna suglasnost ili potrebno pravo ili interesi na takvu zemljištu.

Odsjek 3. Kao uvjet za proširenje pogodnosti ovog zakona za svako zemljište, koje ne posjeduju i ne kontroliraju Sjedinjene Države Amerike ili koja od njenih ustanova, ministar poljoprivrede može, koliko smatra za potrebno za ciljeve ovog zakona tražiti.

1. Odredbu i dovoljno jamstvo za prisilno primjenjivanje državnih i mjesnih zakona, koji postavljaju odgovarajuća stalna ograničenja na iskorišćivanju takvih zemljišta ili na drugi način osigurava zaštitu tla od erozije.

2. Sporazume ili ugovore o stalnom iskorišćivanju takvih zemljišta i

3. Doprinos u novcu, službama, materijalu ili drugom za svaki posao, koji uživa takve pogodnosti.

Odsjek 4. Za ciljeve ovog zakona ministar poljoprivrede može:

1. Osigurati suradnju bilo kojeg državnog organa.

2. Prema odredbama građanskog zakona i ispravljenog zakona o klasiranju 1923. god. naznačiti i odrediti plaću činovnika i službenika prema svojem nahođenju osim za razdoblje, koje nije veće od osam mjeseci od dana proglašenja zakona; Ministarstvo poljoprivrede može postaviti i zadržati namještenike organizacije, koja je do sada postojala u svrhu izvršenja odredba zakona obnove nacionalne industrije, koji se odnose na sprečavanje erozije tla, a da se ne obazire na građanske zakone ili propise i ispravljeni zakon o klasiranju; i svaka osoba sa stručnim ili praktičnim znanjem može se uposliti ili nagraditi po ovom zakonu, na osnovi, koju određuje odbor za građanske službe i

3. Vršiti izdatke personalne službe i davati kredite u okrugu Columbije i drugdje za nabavu zakonika i priručnika, za štampanje i uvezivanje, za nabavu, pogon i održavanje vozila za prijevoz putnika i izvršavati takve zakone i propisivati takva pravila, koja su po njegovu nahođenju potrebna za izvršenje odredbi ovog zakona.

Odsjek 5. Ministar poljoprivrede treba osnovati ustanovu pod imenom »Soil conservation service« da vrši ovlaštenja, koja su mu data ovim zakonom i može se služiti dosadašnjom ustanovom za izvršenje uredbe odsjek 202 i 203 zakona o obnovi nacionalne industrije, koje se odnose na sprečavanje erozije tla zajedno s postojećim osobljem prema odredbi Ministarstva poljoprivrede. A sve neutrošene stavke fondova, koje su dodijeljene, bit će na raspolaganju do 30. lipnja 1937. i Ministar poljoprivrede preuzet će na sebe sve obaveze prije nego budu prenesene na Ministarstvo poljoprivrede. Fondovi, koje je osigurao H. J. Res. 117 »Zakon, koji određuje svote za ciljeve pomoći« za eroziju tla, bit će na raspolaganju za izdatke po uredbi ovog zakona i da se postigne potrebna suradnja radova za borbu protiv erozije, Ministarstvo poljoprivrede može prenijeti na ustanovu, koja je osnovana ovim zakonom takve poslove, fondove, osoblje i vlasništvo drugih ustanova u Ministarstvu poljoprivrede kako on može od vremena do vremena odrediti.

Odobreno 27. travnja 1935.

DODATAK B

Meksiko (iz »Diario oficial« od 19. lipnja 1946.)

Ministarstvo za poljoprivredu i unapređivanje poljoprivrede

Zakon o zaštiti tla i voda (prijevod)

Uz rub je pečat s državnim grbom na kojem piše: Sjedinjene Države Meksika, Ured predsjednika republike.

Ja, Manuel Avila Camacho, ustavni predsjednik Sjedinjenih Država Meksika dajem na znanje stanovnicima ove republike, da je časni kongres Unije smatrao potrebnim, da mi pošalje ovaj dekret: Kongres Sjedinjenih Država Meksika ovime određuje:

Zakon za zaštitu tla

Član 1. Predmet ovog zakona jest da unaprijedi, zaštiti i uredi zaštitu tla i voda, koji su temelj nacionalnoj poljoprivredi.

Član 2. U suglasnosti s tekstom člana 27. paragrafa 3. Ustava e j i d o s (maloposjednika), privatna poljoprivredna vlasništva i državna zemljišta predmet su Uredbe ovog zakona i njegovih propisa.

Opće odredbe

Član 3. Ovo se objavljuje da je u javnom interesu:

1. Naučna istraživanja i proučavanja, koja se odnose na klasiranje zemljišta i voda i na najprikladnije metode i postupke njihova očuvanja.

2. Usvajanje svih vrsta mjera, koje teže za očuvanjem bogatstva tla i voda i zemlje; za sprečavanje i borbu protiv erozije, za borbu protiv poplava i za sprečavanje šteta na nasipima i rezervoarima.

3. Širenje i izdavanje tehničkih i praktičnih znanja, koja se tiču boljeg iskorišćivanja zemljišta i voda i drugih poljoprivrednih bogatstava.

4. Izrada stalnog programa za prosvjećivanje koji obuhvaća osnove postupka za zaštitu tla, prosvjećivanje narodne omladine, poljoprivrednika i općenito cijelog stanovništva zemlje i osnivanje područja za zaštitu tla.

Član 4. Ministar za poljoprivredu i unapređenje će kao takav i kao predsjednik državne komisije za natapanje imati dužnost unapređenja i uređenja radova i mjera, koje teže za izvršenjem cilja ovog zakona i učiniti da spomenute ustanove koordiniraju svoju djelatnost s onima drugih ustanova, izvršne vlasti u tehničkim i kulturnim stvarima, koje zahtijevaju zajedničku akciju i istodobno će nastojati da zadobije suradnju privatnih osoba i ustanova.

Član 5. Plan Ministra za poljoprivredu i unapređenje i predsjednika državne komisije za natapanje bit će izveden posredstvom

I. Uprave područja zaštite tla putem ureda za zaštitu tla i voda i nacionalne komisije za natapanja,

II. Odsjecima za natapanje, tamo gdje još nema uprave za zaštitu tla putem nacionalne državne komisije za natapanje,

III. U šumskim područjima: putem ureda za šumarstvo i lov prema propisima zakona o šumama u okviru stavaka utvrđenih spomenutim zakonom.

IV. U e j i d o s i m a preko ureda poljoprivrednih organizacija za e j i d o s i

V. U poljoprivrednim i stočarskim područjima, u kojima postoji privatno vlasništvo i gdje još nisu osnovane uprave područja za zaštitu tla preko generalnog direktora poljoprivrede i stočarstva.

Član 6. Program prosvjećivanja i širenja znanja o zaštiti tla treba da se vrši:

a) u svim školama zemlje putem Ministarstva prosvjete uz tehničku suradnju Ministarstva za poljoprivredu i unapređenje i nacionalne komisije za natapanje.

b) u ejidosima putem Ministarstva poljoprivrede i propagande uz suradnju Banco National de Credite Ejidal.

c) među poljoprivrednicima i u širokoj javnosti putem Ministarstva za poljoprivredu i unapređivanje uz suradnju Banco National de Credito Agricola, poljoprivredne i trgovinske komore i ratarskih i stočarskih organizacija.

Član 7. U smislu ovoga zakona i njegovih propisa stanovnici ove republike surađivati će sa saveznom vladom na unapređenju i zaštiti poljoprivrednih bogatstava napose tla i voda, koji sačinjavaju nacionalnu baštinu.

Član 8. Ministarstvo za poljoprivredu i unapređivanje podijelit će svake godine stanoviti broj stipendija za pomoćnike ili stručno osoblje ureda za zaštitu tla, da b: mogli usavršiti svoje znanje u inozemstvu.

Uprave područja zaštite tla

Član 9. Područja za zaštitu tla osnovat će se:

I. odlukom Ministra za poljoprivredu i unapređivanje, predsjednika državne komisije za natapanje:

a) u nacionalnom području za natapanje ili manjim jedinicama za natapanje i u slivovima onih rijeka, koje natapaju spomenute zone.

b) u onim rajonima, gdje radi uznapredovale erozije ili obešumljenja treba da se odmah svrati pažnja javnog interesa.

Nap. pr.: ejido — općinski pašnjak.

II. Na molbu više od 50% poljoprivrednika, vlasnika posjeda ili zakupnika ejidosa jedne zone ili sa strane bilo kojeg broja osoba pod uvjetom, da one predstavljaju više od 50% područja zone, u kojoj je traženo da se osnuje uprava zaštite tla područja. Takvu molbu treba podnijeti Uredu za zaštitu tla i morao bi je odobriti ministar za poljoprivredu i unapređivanje, predsjednik nacionalne komisije za natapanje.

III. U slučajevima, kada je sklopljen sporazum s vladama republika i savezne vlade.

Član 10. Pošto je odobreno osnivanje uprave za zaštitu tla područja treba objaviti njezino sjedište i granice jednom u Diario oficial savezne republike i u Periodico oficial republika, kojih se tiče i u novinama s najvećim tiražem.

Član 11. Ured za očuvanje tla i voda nastavit će s organizacijom odnosnih uprava područja, koja će vršiti potrebna proučavanja, istraživanja, pokuse, da se utvrde najbolje metode za zaštitu bogatstva tla i voda, uključivši one, koje su neophodne u nastojanju, da se spriječe ili promijene postupci i metode obrade tla, primjenjujući i osnivajući one, koji najbolje odgovaraju i kamo se mogu uključiti tehnički radovi za podizanje terasa ili »bancales«, nasipa, gatova, zemljanih greda, primjena obrade u prugama ili uz slojnice; odgovarajuće metode natapanja i pošumljivanja i zatravljivanja; plodored, nadzor nad odvodnjivanjem; promjene u upotrebi tla, suzbijanje erozije i općenito sve mjere, o kojima nas uči naše najbolje iskustvo u našoj društvenoj i privrednoj sredini.

Pošumljene zone ili one sa šumskom vegetacijom na područjima zaštite tla i voda, te natapanja u kojem se još nije poduzela zaštita tla i voda, bit će pod nadzorom Ureda za šumarstvo i lov u predmetima, koji se tiču načina eksploatacije šume u skladu s odnosnim zakonom i podrazumijevajući da će se dozvole za eksploataciju izdati po odobrenju ureda za zaštitu tla.

Radove na zatravljivanju i pošumljivanju te kontrolu paše na oranicama i na površinama, koje treba pošumiti, treba da vrši odgovarajući ured za šumarstvo s privatnim licima u skladu s tim zakonom i zakonom o šumama i njegovim propisima.

Član 12. Sve ustanove ministarstva za poljoprivredu i unapređivanje unutar pravnog područja uprave za zaštitu tla surađivat će pri izvođenju plana za zaštitu tla i voda prema direktivama, koje je odobrio ministar za poljoprivredu i unapređivanje, predsjednik komisije za natapanje.

Član 13. Osvajanje mjera za zaštitu tla treba postići prosvjećivanjem, koje će voditi računa o privrednim karakteristikama i položaju poljoprivrednika, ali ako te prosvjetne mjere ne uspiju dati zadovoljavajuće rezultate prema pravilniku ovoga zakona, odredit će se kazna za one koji ih se ne budu držali.

Član 14. Ako zainteresirani ne pristanu da usvoje jedan ili više od ovih postupaka, oni će dati pismeno na znanje ministru za poljoprivredu i propagandu, predsjedniku državne komisije za natapanje, u roku, koji nije veći od 30 dana od dana usvajanja takvih mjera, da bi spomenuto službeno lice uzelo na znanje i donijelo odgovarajuću odluku.

Član 15. Izvršne savezne vlasti mogu steći ili eksproprirati prema prilikama takva zemljišta, koja su neophodno potrebna za podizanje rasadnika i šumskih pojasa, osnivanje stalnih recipijenata za vodu i pokusnih stanica ili za osnivanje nacionalnih rezervata.

Član 16. Rad izvršen pomoću suradnje s upravama za zaštitu tla i voda, na čijem području poljoprivrednici rade na svojoj vlastitoj parceli, može dobiti financijsku pomoć od savezne vlade u takvim uvjetima, koji se mogu odobriti.

Mjesne mješovite komisije

Član 17. Na traženje republičkih vlada mogu se osnivati državni mješoviti odbori za zaštitu tla i voda da potaknu financijsku pomoć republike u republičkom programu za zaštitu i da šire i objavljuju najbolje metode, koje se odnose na ovaj rad.

Član 18. Državni mješoviti odbori bit će sastavljeni od strane organa ministarstva za poljoprivredu i unapređivanje i jednog predstavnika ureda za zaštitu tla i voda i predstavnika republičke vlade, predstavnika stočara i predstavnika maloposjednika. Državni mješoviti odbori mogu pomagati rad na zaštiti tla sklapajući ugovor za suradnju sa saveznom vladom u kojem su određeni uvjeti takve suradnje. Državna mješovita komisija može sama potaknuti osnivanje uprave za zaštitu tla područja, koja će nakon odobrenja organizirati i kontrolirati ured za zaštitu tla i voda.

Financiranje

Član 19. Da se izvrše ciljevi ovoga zakona ministarstvo poljoprivrede i unapređivanja imat će ove fondove na raspolaganju:

a) svote što se svake godine određuju za ovu svrhu u saveznom budžetu rashoda za različite ustanove ministarstva poljoprivrede i unapređivanja i one dodijeljene uredu za zaštitu tla, nacionalne komisije za natapanje;

b) one, koje potječu od bilo kojeg financijskog plana, što je odobren od savezne vlade i

c) one što potječu od suradnje države ili privatnih osoba.

Član 20. Fondovi što potječu iz saveznog budžeta ili od financijskih planova odobrenih saveznom vladom upotrebit će se suglasno s dotičnim zakonskim propisima. Fondovi, što potječu od sudjelovanja države ili privatnih osoba bit će upotrebljeni prema točkama odnosnog ugovora.

Prelazne odredbe

Član 1. Do proglašenja propisa ovog zakona savezna izvršna vlast ovlaštena je da riješi svaki spor, koji može nastati u njihovoj primjeni i također proglasiti sve dodatne propise, koji teže za stvarnim izvršenjem ovih odredaba.

Član 2. Time se poništavaju sve odredbe postojećih zakona o zemljištu, vodama i šumama, koji se kose s odredbama tog zakona.

Član 3. Ovaj zakon stupa na snagu 30 dana nakon dana objave, Julijan Garza Tijerina, predsjednik predstavničkog doma, — Eugenio Prado, predsjednik senata — Donato Miranda Fonseca, tajnik, šef poslanika — Benjamin Almeida Jr. tajnik senata. — Parafi.

Za izvršenje odredaba točke i člana 89 Državnog ustava Sjedinjenih Država Meksika i za njihovo potrebno proglašenje i pridržavanje. Ja izdajem ovaj zakon u sjedištu izvršne vlade u gradu Meksiku saveznom okrugu na dan 31. prosinca 1945. Manuel Avila Camacho — paraf. Ministar za poljoprivredu i unapređivanje Marte R. Gomez — paraf. Na zakonu osnovano Primo Villa Michel, tajnik unutrašnjih poslova — U glavnom gradu.

DODATAK C

Izjava i memorandum o sporazumu između Ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Država, Uprave Tennessee doline i poljoprivrednih fakulteta država Alabame, Georgije, Kentucky, Mississippi, Sjeverne Karoline, Tennessee i Virginije, koje se odnose na sistematski postupak za koordinirani program poljoprivrednih istraživanja, prosvjećivanje i planiranja upotrebe zemljišta u rajonu uprave doline Tennessee.

Svrha

1. Uzimajući u obzir da zakon doline Tennessee predviđa i ovlašćuje izrađivanje dugoročnih programa, uključivši rukovođenje planovima, koji su osnovni za nj, za preuređenje i obnovu seoskog područja na zdravoj privrednoj i društvenoj osnovi, za trajno blagostanje stanovništva područja spomenutog u zakonu. Metode i rezultati takvih poslova treba da služe kao vodič za dugoročne programe za cijeli narod i

2. uzimajući u obzir da su savezni kongres i republička zakonodavna vlast osnovali u svakoj državi, koje su materijalno zahvaćene zakonom Tennessee doline, ustanove koje su određene da vode prosvjećivanje istraživanja i propagandu za podizanje poljoprivrede i seoskog stanovništva, a savezni kongres osnovao je u ministarstvu poljoprivrede Sjedinjenih Država

ustanove da sudjeluju u upravljanju poslovima naučnih istraživanja i propagande i

3. uzimajući u obzir, da državne ustanove, koje rade s ministarstvom poljoprivrede Sjedinjenih Država u odnosnim državama pod vlašću, koja je podijeljena od republičke zakonodavne vlasti i saveznog kongresa razradile su opsežne planove za izobrazbu, istraživanje i prosvjećivanje, koje su temelj za blagostanje naroda, odnosno država. Osnovale su vrijedne olakšice i opremu i uvježbano osoblje, koje uspješno radi sa stanovništvom svoje države; koji su skupili obilje naučnih činjenica i iskustva neophodno potrebnih za program pravilnog razvitka poljoprivrede i blagostanja seoskog stanovništva područja.

4. uzimajući u obzir zakon uprave uređenja doline Tennessee da se postigne potrebni napredak poljoprivrede i upotrebe zemljišta na teritoriju, koji se odnosi ili je materijalno zahvaćen ovim zakonom, on posebno određuje zajedničko sporazumijevanje između uprave i saveznih republičkih, mjesnih i javnih ustanova i ovlašćuje upravu, da traži suradnju ministarstva poljoprivrede u Sjedinjenim Državama i poljoprivrednih fakulteta.

5. uzimajući u obzir, da zajednički sporazumi između ministarstva poljoprivrede USA i označenih državnih ustanova, koje smo gore spomenuli daju radnu osnovu za planiranje regionalnog programa, koji proizlazi iz ciljeva zakona i pruža mogućnosti za koordinaciju onih faza naučnog propagandnog i prosvjetnog rada ustanova, koje se odnose na jedinstveni regionalni program područja i na taj način postižu najviše uspjeha i štednje.

6. Radi toga: u svrhu osiguranja sistematskih metoda rada za izvršenje poljoprivrednih naučnih istraživanja i unapređivanja za pojedine države i za osiguranje koordinacije regionalnog programa u području uprave Tennessee, državnih ustanova, ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Država, uprava doline Tennessee smatra za potrebno da zaključi sporazum u skladu s osnovnim sporazumom, koji već postoji mnogo godina između ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Država i državnih ustanova za rukovođenje planovima, za istraživanje i unapređivanje.

Memorandum sporazuma

Zakonska ovlast: ministarstvo poljoprivrede Sjedinjenih Država, upravi doline Tennessee i republikama po ovlašćenju kongresa za rad na poljoprivrednim pokusnim stanicama i poljoprivrednom prosvjećivanju i ovlašćenja republika za ovaj rad.

Predmet: Za koordinaciju onih faza naučnih istraživanja, prosvjećivanja, planiranja, upotrebe zemljišta i nastavne djelatnosti ovih ustanova, koje su povezane u jedinstveni regionalni poljoprivredni program.

Organizacija: Državni fakulteti uklopljeni u suradnju imenovat će državnog službenika za vezu koji će biti biran zajednički od direktora pokusne stanice, direktora za prosvjećivanje, a zajednički će ga finansirati poljoprivredna pokusna stanica i služba propagande ili ove ustanove i mini-

starstvo poljoprivrede ili uprava Tennessee doline. Dužnost službenika za vezu jest da se upozna s radom uprave Tennessee doline, koji se odnosi na poljoprivredu područja kao i s radom ministarstva poljoprivrede i da stavi ove podatke na raspoloženje personalu pokusne stanice i propagande u svojoj državi. Preporučljivo bi bilo za pokusnu poljoprivrednu stanicu i službu prosvjećivanja u svakoj državi, da osnuju zajedničke odbore od svog osoblja za razmatranje specijalnih planova za suzbijanje erozije, iskorišćivanje zemljišta, seoski kredit, naseljivanje zemljišta i elektrifikaciju sela. Za poticanje početnog razvoja takvog koordiniranog programa i dok ne bude zamijenjen drugim metodama predlaže se, da suradnja po ovome memorandumu bude pokrenuta preko zajedničkog odbora trojice, kako je to određeno stavkama u postupku. Zajednički odbor treba da se sastoji od tri člana, jednog predstavnika poljoprivrednih fakulteta, jednog predstavnika ministarstva poljoprivrede i jednog predstavnika uprave Tennessee doline. Predstavnici svake ustanove ili grupe odbora mogu biti zamijenjeni u svako doba na zahtjev grupe ili ustanove, koju on predstavlja. Odbor može zaposliti, ako je potrebno jednog tehničkog tajnika, kojega plaća bilo koja od zainteresiranih ustanova.

Postupak: Da se potaknu koordinirani napori u rješavanju regionalnih problema, koje treba razmotriti, svaki postupak koji je predložen, da se ostvari zajednički cilj, mora biti dovoljno elastičan da dopusti inicijativu i prilagođivanje sa strane jedne države ili svih država i svih stranaka prema ovom sporazumu. Slijedeći postupak prikazan je da služi više kao uputa nego potpuna formula.

Državnog činovnika za vezu izabiru direktor pokusnih stanica, direktor za prosvjećivanje dotične države i osoblje organa za prosvjećivanje, a koji će odlučiti o najboljem usklađenju državnog programa s programom uprave Tennessee doline i ministarstva poljoprivrede.

Prijedloge za zajedničku koordiniranu djelatnost sa strane dvije ili više država, ministarstva poljoprivrede ili uprave doline Tennessee može podnijeti jedna ili više država predstavnicima državnih poljoprivrednih fakulteta u zajedničkom odboru. Na isti način ustanove ministarstva poljoprivrede ili uprave doline Tennessee mogu podnijeti prijedloge za zajedničku koordiniranu djelatnost, zajedničkom odboru preko svojih predstavnika u odboru ili zajednički odbor može pokrenuti prijedloge za zajedničku koordiniranu djelatnost.

3. Prijedloge za zajedničku koordiniranu djelatnost, koje zajednički odbor smatra dovoljno važnim da dopusti formuliranje projekta, koji obuhvaća dvije ili tri ustanove bit će podnesen svima stranama ovog sporazuma uz savjet i preporuku.

4. Samo se po sebi razumije, da niti ovaj sporazum, niti zajednički odbor koji se po njemu osniva nema upravnu jurisdikciju, kojom bi se spriječilo, da ustanove ili zavodi potpisnici zanemare izvršenje točaka sporazuma, koji su potpisali.

Finansiranje: Gdje je moguće plaću i putne troškove činovnika za vezu zajedno će finansirati državna poljoprivredna pokusna stanica i služba prosvjećivanja iz fondova, kojima raspolaže direktor dotičnih ustanova. Ali pomoć ministarstva ili uprave doline Tennessee može se zatražiti ako je to poželjno ili potrebno. Zajedničke planove za istraživanja i prosvjećivanje mogu finansirati zajednički dvije ili više zainteresiranih ustanova uz dodatni memorandum sporazuma, koji obuhvaća specijalne zadatke.

Trajanje i opozivanje: Trajanje ovog sporazuma bit će prošireno na 5 uzastopnih budžetskih godina, ako se ne oglasi izjava o prestanku od jedne potpisnice, a bar 30 dana prije svršetka godine.

Stupanje na snagu: Druga revizija memoranduma bit će izvršena 16. listopada 1942.

SHEMATSKA KARTA ZEMLJIŠTA SVIJETA

Priložena karta bila je izrađena prema podacima, koji potječu iz mnogih izvora, uključivši pedološke karte, karte usjeva i statistika i vegetacijske karte, i karte prirodnog biljnog pokrova i klimatske karte.

Ova karta je u veoma malom mjerilu; jedan palac predstavlja 1200 milja na ekvatoru. Opseg se povećava prema polovima, i na ovoj karti ne mogu se direktno uporediti veličine područja. Najmanja prikazana područja imaju ukupno 3000 kvadratnih milja; zato su mnoga područja važna za poljoprivredu morala biti ispuštena.

Grupa I.: uključuje zemljište s velikom prirodnom plodnošću tla koje se većim dijelom obrađuje. Na nekim mjestima uzgajaju se samo žitarice zbog klimatskih faktora. Mnogo manjih područja iste prirodne plodnosti uključena su u druge grupe.

Grupa II.: uključuje zemljišta koja se veoma razlikuju u vrsti i proizvodnoj snazi. U zapadnoj Evropi i u dijelovima Kine, Japana i istoka Sjedinjenih Država ove zemlje podignute su i održane na velikom stupnju plodnosti pomoću dobrih metoda obrade i njege, uključivši raznolikost usjeva, plodored, dobro stočarstvo i razumnu upotrebu gnojiva. U tropima na velikoj površini primjenjuje se gospodarenje uz izmjenu kulture i nema sumnje da bi se jedan dio ovih površina mogao privesti stalnijoj i produktivnijoj poljoprivredi. Jedan od većih područja ove grupe uključuje porječje Amazonke Južne Amerike. Ubrajanje ovog područja u zemljište grupe II. bazirano je na oskudnim i protivurječnim podacima. To je jedno od velikih područja svijeta, gdje su potrebni dalji podaci, koji bi se odnosili na mogućnosti proizvodnje usjeva. Mnoga zemljišta grupe II. naročito su sklona degradiranju erozijom i iscrpljenjem plodnosti tla, međutim, to je uglavnom u onim rajonima, gdje nalazimo tla, koja se mogu meliorirati i upotrebiti za povećanu proizvodnju.

Grupa III.: uključuje tundre na udaljenim geografskim širinama, planinska zemljišta nepogodna za obradu, pustinje, područje semiaridnih ili subhumidnih pašnjaka i šumskih zemljišta sjevera Sjeverne Amerike i Eurazije, gdje je uzgojna sezona prekratka za kultiviranje usjeva. Sjeverna granica obrade pomaknuta je sjevernije na obim kontinentima, gdje su tla naročito pogodna za usjeve s kratkim vegetacijskim periodom i gdje ima dovoljno vlage, ali ne previše. Unutar pustinjskih zemljišta ima mnogo površina, koje se natapaju i veoma su produktivne. I u brdima ima mnogo malih obrađenih dolina, koje su premale da se označe na svjetskoj karti. Vrijedne spomena među takvim područjima su dolina Nila u Egiptu, dolina Slane Rijeke u Arizoni i mnogo manjih veoma produktivnih područja, što se natapaju u Sjevernoj Africi, zapadnoj Aziji i na zapadu Sjedinjenih Država.

SHEMATSKA KARTA KLASIFIKACIJE ZEMLJIŠTA SVIJETA

I. grupa. Zemljišta s velikom prirodnom plodnošću, uglavnom černozem, prerijska tla i aluvij.

II. grupa. Zemljišta niske ili umjerene prirodne plodnosti, koja su ili se mogu učiniti produktivnijim pogodnim mjerama i nekultivirana zemljišta, koja se pogodnim mjerama mogu privesti kulturi (uključena su neka područja dobrih pašnjačkih površina i tropskih zemljišta, na kojima se vrši gospodarenje na smjenu kulture).

III. grupa. Zemljišta s vrlo niskom ili nikakvom produktivnošću, koja se ne mogu ekonomično meliorirati pod postojećim prilikama i potrebama i zemljišta, koja su zasada očito korisnija kao pašnjačke i šumske površine.

SADRŽAJ

GLAVNI NAČIN ISKORIŠĆIVANJA TLA
NAČIN ZAŠTITE TLA

DODACI

POLJOPRIVREDNI NAKLADNI ZAVOD ZAGREB
TOMISLAVOV TRG 21

Kod nas možete nabaviti ove knjige:

POLJOPRIVREDA

1.	Turković:	Ampelografski atlas	Din	6.000
2.	Fantoni:	Poljoprivredni strojevi	„	2.000
3.	Jugo:	Ekološki uvjeti polj. proizv. istočne Slovenije i Baranje	„	1.000
4.	Kvakan:	Okopavine	„	477
5.	Turina:	Livade-pašnjaci	„	460
6.	Azzi:	Agroekologija	„	450
7.	Gračanin:	Fosfatizacija tla	„	350
8.	Kvakan:	Trave	„	350
9.	Korić:	Heterozis	„	250
10.	Danon:	Štetnici skladišta i hambara	„	300
11.	Grlić:	Naše divlje povrće	„	220
12.	Modun:	Obnova maslinika	„	85
13.	Grlić:	Naše samoniklo jestivo bilje	„	1.500
14.	Ludecce:	Šećerna repa	„	580
15.	Mohaček-Vitasović:	Krumpir (uzgoj, sorte, prinosi)	„	140
16.	Kovačević:	Međimurje	„	660
17.	Tavčar:	Transploatacija i veg. hibridi	„	43
18.	Petranović:	Branje i transport voća	„	20
19.	Jugo:	Plodored	„	14
20.	Barbić:	Uloga agronoma u socijalističkom preobražaju sela	„	14
21.	Brčić:	Kako smanjiti gubitke kod žetve i vršidbe	„	80
22.	Kovačević:	Uzgoj i selekcija lješnjaka	„	450
23.	Jelaska:	Ocjenjivanje, potrošnja i serviranje vina	„	440
24.	Balošić:	Poljski pokusi	„	300
25.	Redakcija:	Naša žitarska proizvodnja	„	150
26.	Redakcija:	Zaštita bilja	„	300
27.	Krišković:	Cijepljenje voćaka	„	160
28.	Bregeš:	Proizvodnja travnog sjemena	„	23
29.	Kušan:	Ljekovito i drugo korisno bilje	„	1.200
30.	Blašković:	Hidropedološka studija donjeg toka rijeke Mirne	„	500
31.	Tomić:	Mehanizacija i industrijaliz. ekonomskog dvorišta	„	33
32.	Franković:	Gubitak tlaka kod vrtložnog strujanja tekućine	„	150

33. Fišer:	Poljoprivredna tehnologija špirita	Din	106
34. Mikolčević:	Kako SRZ »Jerko Ivančić« proizvodi povrće . . .	„	78
35. Gaži:	Selo i grad	„	100
36. Paulić:	Ribe našeg Jadrana	„	280
37. Rapajić:	Poljoprivreda u NOB-u (poluplatno)	„	1.200
38. Rapajić:	Poljoprivreda u NOB-u (platno)	„	1.400
39. Korić:	Istina o Lisenku	„	300
40. Fišer:	Tehnologija vinskog i špiritnog octa	„	450
41. Franković:	Utjecaj odvodnje na vodostaj podzemnih voda . .	„	320
42. Podbregar:	Proizvodnja i prerada duhana	„	280
43. Redakcija:	Sorte žitarica i aprobacija usjeva (ilustrirano) . .	„	600
44. Redakcija:	Poljoprivreda svijeta	„	800
45. Ing. Škarica:	Aukcijski sistem prodaje voća i povrća u Holandiji	„	100
46. Dr. Bonfiglioli:	Uzgoj talijanskih sorata pšenice	„	100
47. Dr. Bonfiglioli:	»Gnojiva« što su i kako se upotrebljavaju . . .	„	200
48. Dr. Brčić:	Žetva kombajnima	„	310
49. Turković:	Kulture vinograda	„	390
50. Petranović:	Bez voćaka	„	200

KNJIGE U PRIPREMI

1. Mozer:	Vinogradarstvo	„	570
2. Petranović:	Kruška	„	460
3. Kovačević:	Bolesti i štetnici voćnjaka i vinograda	„	700
4. Šafar:	Plitvička jezera	„	1.500
5. Turković:	Ampelografski atlas II. dio	„	8.500

ŠUMARSTVO

1. Flögl:	Gradnja šumskih putova i pruga	„	1.300
2. Petračić:	Uzgoj šuma II. prerađeno izdanje	„	300
3. Lončar:	O pošumljavanju	„	180
4. Šarić:	Šumski svijet I. dio	„	520
5. Kušan:	Ljekovito i drugo korisno bilje	„	1.200
6. Andrašić:	Privredni značaj uzgojnih lovišta	„	1.100

KNJIGE U PRIPREMI

1. Ugrenović:	Eksplotacija šuma	„	1.250
2. Kovačević:	Primjena entomologija — šumski štetnici . . .	„	1.100
3. Šafar:	Plitvička jezera (ilustrirano)	„	1.500

Osim stručnih i popularnih vlastitih izdanja iz oblasti poljoprivrede, veterinarstva, šumarstva i pčelarstva.

POLJOPRIVREDNI NAKLADNI ZAVOD
ZAGREB, TOMISLAVOV TRG 21

može Vas poslužiti i sa izdanjima drugih izdavačkih kuća iz poljoprivrede i beletristike.

Udovoljiti će svim Vašim potrebama u papiru, uredskim materijalom i priborom te raznim obrascima.

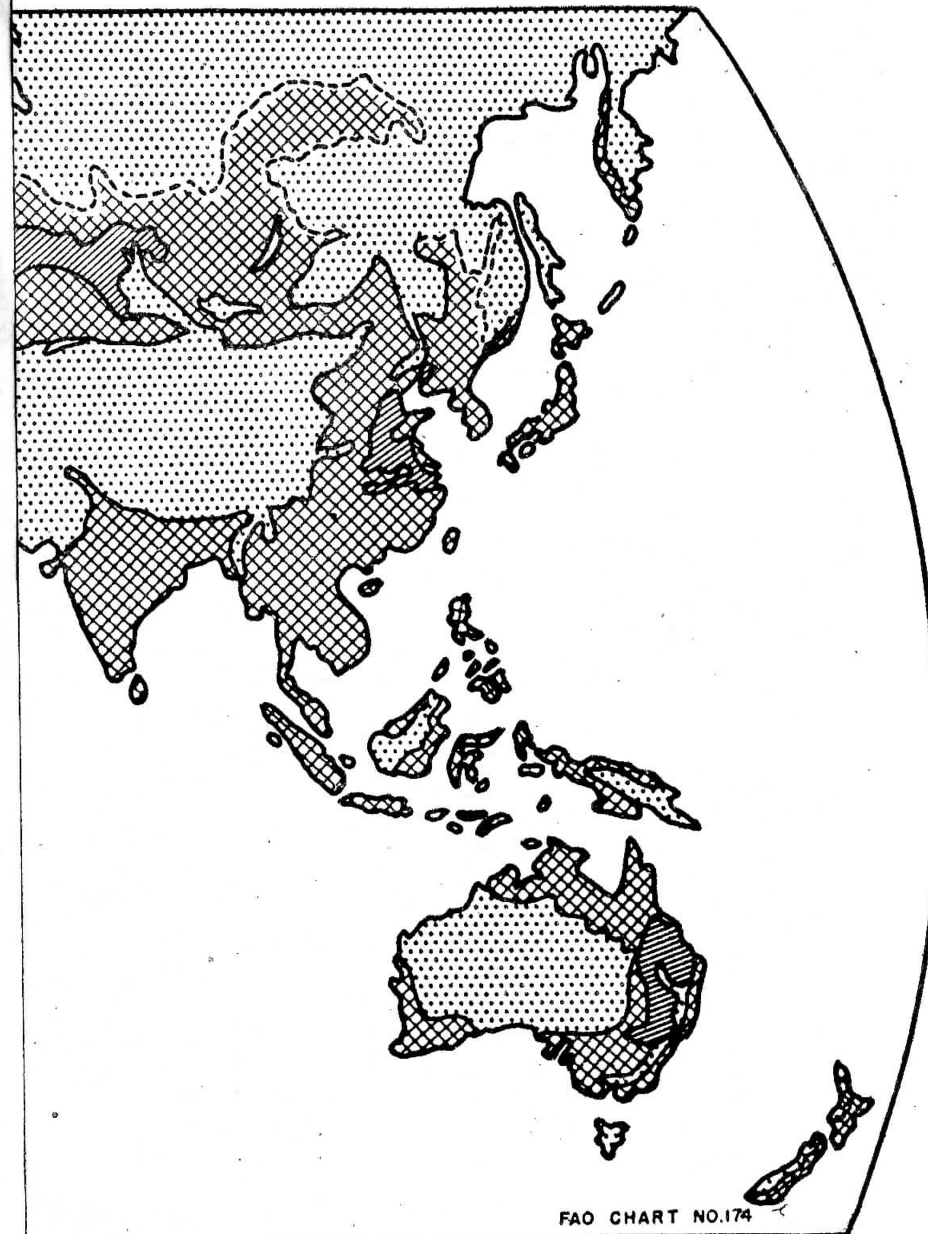
Za poljoprivredne organizacije i ustanove ovaj Zavod raspolaže *specijalnim servizom* za izradu tiskanica, obrazaca, prospekata, etiketa, memoranduma, plakata i t. d.

Antikvarijat zavoda opskrbiti će Vas sa svim antikvarnim, stručnim i zabavnim knjigama domaćih i stranih autora.

Za sve Vaše potrebe obratite se na

POLJOPRIVREDNI NAKLADNI ZAVOD, ZAGREB

Knjižara i papirnica,	Zrinjski trg br. 16	— tel. 25-695
Antikvarijat	Zrinjski trg br. 16	— tel. 25-695
Servisna služba	Tomislavov trg br. 21	— tel. 25-485


FAO CHART NO.174

ICE CAP

SHEMATSKA KARTA KLASIFIKACIJE TALA NA SVIJETU

Grupa I. Zemljišta po prirodi velike plodnosti, uglavnom černozem, prerijska zemljišta i aluvij.

Grupa II. Zemljišta po prirodi male ili srednje plodnosti, koja su učinjena ili se mogu učiniti produktivnijima raspoloživim sredstvima, te neobrađena zemljišta, koja je moguće privesti kulturi. Tu su uključene neke površine dobrih pašnjaka i zemljišta sa izmjenom kultura u tropima.

Grupa III. Zemljišta s veoma malom ili nikakvom produktivnosti, koja se ne mogu meliorirati u postojećim prilikama i potrebama i zemljišta, koja su danas očevidno korisnija kao pašnjačke ili šumske površine.

FAO CHART NO.174